

Thèse de doctorat de l'Université Paris-VI

(Pierre et Marie Curie)

présentée au

Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris

par

Gérard Chr. Luquet

pour l'obtention du

titre de docteur de l'Université Paris-VI

Spécialité : Entomologie



Sujet de la thèse :

Biocœnotique des Lépidoptères du Mont Ventoux

(Vaucluse)

Volume 1



Soutenue le 13 décembre 1995
devant la commission d'examen composée de :

M^{me} Jeanne Raccaud-Schoeller
M. Paul Du Merle
M. Patrick Blandin
M. Claude Caussanel
M. Louis Bigot
M. Jacques Lhonoré

Présidente
Rapporteur
Rapporteur
Examineur
Examineur
Examineur

Université Paris-VI
I.N.R.A.
M.N.H.N.
M.N.H.N.
Université d'Aix-Marseille III
Université du Mans

Il a été réalisé de ce mémoire

3 exemplaires imprimés en recto seul, à double interligne,
destinés aux services universitaires de reprographie
(Atelier National de Reproduction des Thèses, Grenoble),
constituant le premier tirage (décembre 1995) ;

9 exemplaires imprimés recto-verso, à interligne 1 $\frac{1}{2}$,
destinés aux membres du jury et à la soutenance,
constituant le deuxième tirage (décembre 1995) ;

500 exemplaires imprimés recto-verso, à interligne 1 $\frac{1}{2}$,
constituant le présent troisième tirage (mars 2000)
(texte revu, corrigé et augmenté).

Ce travail a été publié
avec le soutien du Comité du MaB France
(Programme international « L'Homme et la Biosphère »)

Gérard Chr. LUQUET



**Biocœnotique des Lépidoptères
du Mont Ventoux**
(Vaucluse)

Thèse de doctorat de l'Université Paris-VI
(Pierre et Marie Curie)
présentée au
Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris
pour l'obtention du
titre de docteur de l'Université Paris-VI
Spécialité : Entomologie
Soutenue le 13 décembre 1965



3 5001 00510400 5

© 2000 Alexanor
© 2000 Gérard Chr. LUQUET

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays.

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L.122-5, alinéas 2 et 3a, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause, est illicite » (article L.122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd en / of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Photokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

All rights reserved. No part of this work may be reproduced or transmitted in any form by any means, electronic or mechanical, including photocopying and recording, or by any information storage or retrieval system, without permission in writing from the publisher.

Printed in Belgium / Imprimé en Belgique.

ISBN 2-903273-07-3.

ALEXANOR : ISSN 0002-5208 ; Commission paritaire n° 72.557.

Dépôt légal : 1^{er} trimestre 2000

Le Directeur de la Publication : Gérard Chr. LUQUET

Saisie du texte et mise en pages : Christian JACQUARD

Imprimé par UNIVERSA, Hoelderstraat 24, B-9230 Wetteren, Belgique.

*« Le progrès a fiéné
sur le front du Ventoux »*

(Jean Henri FABRE, 1904,
cité par François et Claude MORENAS, 1976 : 14)

Planche de couverture et page de garde :

la face nord du sommet du Mont Ventoux, vue de la pelouse du Ventsouret.

À gauche, *Erebia acipés*, à droite *Polyommatus eros*,

deux Lépidoptères typiques des formations végétales de la calotte sommitale.

Dessin exécuté par Gilbert HOOGSEK,

d'après des photographies de Gérard Chr. LAQUET et Thomas RUCKSTUHL.

Ci-centre :

L'Adèle australe, *Adela adreanella* Ch. de Villers, 1789 (= *australis* Herrich-Schäffer, 1855), élément euryméditerranéen largement répandu sur le Mont Ventoux depuis l'étage méso-méditerranéen jusqu'à l'étage montagnard-méditerranéen.

Mont Ventoux (Vaucluse), haute combe de Maraval, 1090 m, étage supraméditerranéen à son plafond, 14 mai 1990. Photographie : Gérard Chr. Luquet.



Ouvrage publié à la mémoire d'Antoinette Émilie Augusta FOURTON
Besançon (Doubs), 17 janvier 1904 – † Poligny (Jura), 23 mai 1997



Cliché : Yvette Loquet, avril 1997

À ma grand'tante, Mademoiselle Antoinette FOURTON,
érudite préceptrice familiale qui m'enseigne et me transmet
le goût des sciences naturelles, des lettres,
de la linguistique et de la philologie.

À mes parents, Yvette LUQUET, née FOURTON, et Robert LUQUET,
qui m'ont constamment encouragé et soutenu dans mon engagement
sur la voie difficile mais passionnante de l'entomologie.

À mon épouse, Nadine, et à mes enfants, Pierre-Sylvain et Séverine,
qui acceptent avec bienveillance les contraintes fastidieuses
souvent imposées par l'exercice d'une activité professionnelle
très accaparante.

Avant-propos

Ce mémoire est le fruit de plusieurs saisons de travail (1972 à 1993) sur le Mont Ventoux (Vaucluse) (*). Les relevés de terrain ont été réalisés pour partie pendant plusieurs séjours au Laboratoire d'Écologie du Mont Ventoux (I.N.R.A.), tandis que la présente partie rédactionnelle a été effectuée au Laboratoire d'Entomologie du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Que mon ami Paul Du MEXIL, Directeur de Recherches à l'I.N.R.A., trouve ici l'expression de ma profonde gratitude pour l'accueil qu'il m'a toujours réservé au Laboratoire d'Écologie du Mont Ventoux (Malaucène, Vaucluse), pour l'aide qu'il m'a prodiguée continuellement et sans réserve, et pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant d'être membre de mon jury et rapporteur de ce travail. Sa connaissance approfondie du massif du Ventoux, tant sur le plan phytoécologique que sur celui de la faune entomologique, son enthousiasme et son ardeur inextinguible au travail, sa capacité remarquable à cerner rapidement les problèmes et à orienter clairement une recherche, ses qualités humaines et son esprit d'équipe développés ont été pour moi une stimulation permanente et la source de bien des joies dans mon travail. Si ces recherches sur la biocénotique des Lépidoptères du Mont Ventoux furent à tout moment un agrément, c'est avant tout à lui que je le dois.

Il m'est agréable de pouvoir exprimer ici ma reconnaissance à l'égard de Monsieur le Professeur Claude CAUSSANEL, Directeur du Laboratoire d'Entomologie du Muséum, pour m'avoir autorisé à consacrer une large part de mon temps de travail à l'élaboration du présent mémoire, et pour avoir accepté de faire partie des membres de mon jury. J'ai bien souvent mis sa patience à rude épreuve en reportant à plusieurs reprises à une date ultérieure la fin de mon travail, poussé par le souci d'affiner celui-ci jusque dans les moindres détails. J'ai été très sensible à sa bienveillante compréhension et l'en remercie de tout cœur.

(*) La campagne initiale des relevés de terrain (1974-1978) exploités dans ce travail a été subventionnée par la D.G.R.S.T. dans le cadre du contrat « Équilibres biologiques » n° 75-7-612. Deux campagnes ultérieures (1989 et 1990) ont été soutenues par les missions 822/89 et 249/90 du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Que Messieurs les Professeurs LOUIS BIGOT, de l'Université d'Aix-Marseille, Patrick BLANDIN, du Laboratoire d'Écologie générale du Muséum National d'Histoire Naturelle, et Jacques LBONORE, de l'Université du Maine (Le Mans), qui ont accepté de relire mon manuscrit, puis d'être membres du jury, soient assurés de mes plus vifs remerciements pour leurs précieux conseils et leurs critiques constructives ; que Monsieur le Professeur BLANDIN soit en outre remercié d'avoir également accepté d'être rapporteur.

Je n'omettrai pas de remercier également Madame le Professeur Jeanne RACCAUD-SCHOELLER, de l'Université Pierre-et-Marie-Curie (Paris-VI), qui, grâce aux enseignements qu'elle m'a apportés et à la confiance qu'elle m'a accordée, m'a permis de pouvoir aujourd'hui présenter ce diplôme. Qu'elle soit assurée de ma sincère gratitude pour avoir accepté de faire partie de mon jury.

J'ai trouvé en René MAZET, Technicien au Laboratoire d'Écologie du Mont Ventoux, un compagnon de terrain sans égal, qui m'a toujours aidé dans la tâche ingrate des prélèvements sur le terrain en manifestant le plus vif intérêt et en faisant preuve d'une imperturbable bonne humeur, même dans les conditions les plus rudes. Ce m'est un agréable devoir que de lui adresser ici mes remerciements les plus amicaux pour sa collaboration dévouée et efficace. Que Monsieur Guy DEMOLIN, responsable du Laboratoire d'Écologie du Mont Ventoux, soit aussi remercié ici pour m'avoir constamment accueilli au Laboratoire de Malaucène avec l'obligeance que chacun lui connaît.

De nombreux lépidoptéristes, collègues ou amis de longue date, parfois correspondants lointains, souvent compagnons de terrain, se sont fait un devoir de me communiquer toutes leurs notes concernant les Lépidoptères du Mont Ventoux, ou m'ont convié à examiner leurs collections. Pour l'importante contribution qu'ils ont ainsi apportée à l'enrichissement de mon manuscrit, que soient ici très vivement remerciés Messieurs Edmond-Henri AUVERLOT (Quarouble, Nord), Jacques BOUDINOT (Paris), Pascal BOUCHE (Poitiers, Vienne), Jean BRÉARD (Boissise-le-Roi, Seine-et-Marne), Gérard BRUSSEaux (Créteil, Val-de-Marne), André CHAULIAC (Marseille, Bouches-du-Rhône), Raymond COCAULT (Nanterre, Hauts-de-Seine), Willy DE PRINS (Berchem/Anvers, Belgique), Jean-Pierre d'HONDY (Mouscron/Hainaut, Belgique), Michel DONSKOFF (Paris), Roland ESSAYAN (Dijon, Côte-d'Or), Henri FAUQUE (Jonquières, Vaucluse), Christian GIBEAUX (Avon, Seine-et-Marne), Marck GRANDPIERRE (Longjumeau, Essonne), Denis JUGAN (Luxeuil-les-Bains, Haute-Saône), Patrice LERAUT (Torcy, Seine-et-Marne), Leonard McLEOD (Somerset West, Afrique du Sud), Philippe MOTHIRON (Verneuil-sur-Seine, Yvelines), le Dr Jacques NEL (La Clotat, Bouches-du-Rhône), le Lieutenant-Colonel Damien QUIVRON (Gap, Hautes-Alpes), Roland ROBINEAU (Épinay-sur-Seine, Seine-Saint-Denis), Pierre STOVANOVITCH (Orange, Vaucluse), le Dr Gerhard M. TARMANN (Innsbruck/Tyrol, Autriche), Steven E. WHITEHEAD (Magden/Argovie, Suisse), et le Baron Charles G. M. DE WORMS (Woking/Surrey, Grande-Bretagne) (†).

Le matériel récolté durant les diverses campagnes de piégeage lumineux était bien trop abondant et varié pour que je puisse en assurer seul l'identification. Pour certaines familles, j'ai bénéficié de l'aide obligeante de plusieurs collègues, qui ont aimablement accepté de se charger de la préparation, de la dissection, du montage microscopique et de la détermination d'un grand nombre de spécimens : Messieurs le Professeur Louis BIGOT (Marseille, Bouches-du-Rhône) pour les Pterophoridae, le Dr Giorgio BALDEZZONE (Asti, Italie) pour les Coleophoridae, le Professeur Jean BOURDOGNE (Paris) pour les Psychidae, Gérard BRUSSEUX (Créteil, Val-de-Marne) pour les Pyralidae et les Alucitidae, mais aussi pour un grand nombre de spécimens répartis dans diverses familles, Jean-Marie COURTOIS (Lorry-lès-Metz, Moselle) pour les Scythrididae (dont l'étude avait été entreprise par le regretté Eberhard JÄCKE, Hörmanshofen, Allemagne), Christian GIBEAUX (Avon, Seine-et-Marne) pour les Pterophoridae, les Yponomeutidae, les Ethmiinae et une partie des Tortricidae, Claude HERMULOT (Paris) pour les Geometridae, Patrice LERAUT (Torcy, Seine-et-Marne) et le Dr Joël MINET (Paris) pour diverses familles de « Microlépidoptères », notamment les Oecophoridae et les Lyonetiidae, le Dr Jacques NEL (La Clotat, Bouches-du-Rhône) pour les Pterophoridae, les Coleophoridae, les Elachistidae, les Gelechiidae et les Oecophoridae, Jacques PICARD (Marseille, Bouches-du-Rhône) pour les Pterophoridae, le Dr Karel ŠPATENKA (Prague-Písnice, République tchèque) pour les Sesiidae et le Comte Hervé DE TOULGOËT (Paris) pour les Noctuidae et les Zygaenidae. Pour leur aimable dévouement, que tous veuillent bien trouver dans ces lignes le témoignage de ma profonde reconnaissance.

Mes connaissances botaniques et phytosociologiques étaient trop limitées pour me permettre d'effectuer moi-même les relevés phytosociologiques des nombreuses stations explorées au cours de cette recherche. Les descriptions des placettes présentées dans l'annexe 1 s'inspirent pour partie (celles datées de 1975) d'un résumé simplifié de relevés phytosociologiques très détaillés réalisés par nos collègues botanistes de l'Université de Marseille Messieurs G. AUBERT, Marcel BARBÉRO et Pierre QUÉZEL ; ce résumé a été établi par M. Paul DU MERLE. Les relevés phytosociologiques récents (1992) ont été effectués par notre collègue botaniste du Parc Naturel Régional du Luberon, Monsieur Georges GUENDE, qui n'a pas hésité à consacrer de nombreuses heures de loisirs à cette tâche fort occupante. J'adresse à tous ces collègues mes bien sincères remerciements ; que M. Georges GUENDE (Apt, Vaucluse) soit plus particulièrement assuré de ma chaleureuse gratitude pour le remarquable travail qu'il a effectué dans un admirable esprit de bénévolat ; qu'il me permette de lui faire part à nouveau ici de mes félicitations les plus vives.

Les quelques considérations géologiques exposées au début de ce travail ont été soumises à Messieurs André NEL (Paris) et Jean-Claude PAICHELER (Reims, Marne), qui en ont aimablement amélioré le fond et la forme, ce dont je leur sais le plus grand gré.

Dans le temps qui m'était imparti, je n'aurais jamais pu m'occuper à part entière de l'abondante illustration qui accompagne ce travail. J'ai bénéficié, pour les dessins au trait, de la précieuse et compétente collaboration de Messieurs Christian JACQUARD (Paris) et Gilbert HOGBERT (Paris). Je suis heureux de rendre hommage à leurs talents respectifs et de leur adresser mes félicitations et mes plus sincères remerciements.

La tâche ingrate que constituait la saisie informatique de mon manuscrit a intégralement été assurée par Monsieur Christian JACQUARD. Je le remercie bien vivement du soin méticuleux avec lequel il s'est acquitté de cette astreignante et fastidieuse besogne.

Afin de rendre le contenu du présent mémoire plus accessible à nos collègues des pays voisins qui s'intéressent à la biocénotique des Lépidoptères du Mont Ventoux, je me suis fait un devoir d'en traduire le résumé en allemand, en néerlandais et en anglais. Que mes excellents collègues Wolfgang SPEIDEL (Bonn, Allemagne), Erik J. VAN NIEUKERKEN (Leyde, Pays-Bas) et Barry GOATER (Eastleigh, Grande-Bretagne) soient ici très cordialement remerciés pour avoir aimablement accepté de se charger de la révision linguistique de mes tentatives de transcription dans leur idiomes respectifs.

Il serait injuste d'oublier nos très serviables bibliothécaires, Madame Danielle BONORA, aujourd'hui appelée à d'autres fonctions, et Madame Jocelyne GUGLIELMI, qui m'ont constamment aidé dans mes recherches bibliographiques ; qu'elles soient ici remerciées pour leur dévouement de chaque instant, de même que Madame Marcelle LACAISSE, qui m'a utilement secondé dans le dépouillement de la littérature, mais aussi dans celui des collections du département des Lépidoptères.

L'autre tâche ingrate que constitue le tirage, la mise en pages et la reliure de ce mémoire n'aurait jamais été menée à bien dans les délais sans la constante et bénévole servabilité de Monsieur Christian JACQUARD. Je ne saurais trop le remercier également pour l'ardeur qu'il a ainsi déployée à me venir en aide de cette autre manière.

Sans doute devrais-je remercier encore bien d'autres personnes pour mille et un petits services qui ont contribué à mener ce travail à bien. En ce sens, cette thèse, bien que soutenue par un seul individu, est un travail collectif dans lequel la contribution de chacun, qu'elle soit matérielle ou même tout simplement morale, est digne de la plus grande estime. Cette estime, j'ai voulu la témoigner à nouveau par ces lignes à tous ceux qui, de près ou de loin, ont participé à la progression et à l'achèvement du présent mémoire.

Introduction

Lors de ma première visite au Laboratoire d'Écologie du Mont Ventoux, en juillet 1972, je fus immédiatement conquis par l'impressionnante beauté du massif montagneux, mais également frappé par la richesse de sa flore et de sa faune. L'attrait qu'exerça sur moi la découverte du remarquable patrimoine biologique concentré sur cette montagne provençale se traduisit dès lors par de fréquentes visites au « Géant de Provence ».

Sur la proposition de mon ami Paul DU MEKLE, je me rendis, début juin 1975, à Malaucène pour participer au programme « Équilibres biologiques » lancé par la D.G.R.S.T. ; j'eus tout d'abord pour mission de récolter des Araignées et des Insectes de divers ordres, Hyménoptères Apidae, Hémiptères Anthocoridae, Orthoptères Acridoidea, et surtout Lépidoptères, puisque c'est là le groupe auquel je me suis consacré depuis de nombreuses années.

À l'époque, je venais d'obtenir mon Diplôme d'Études Approfondies et j'envisageais donc de choisir un sujet de thèse de troisième cycle. Il m'aurait été grandement agréable de faire du groupe qui retenait ma préférence mon sujet de travail ; quatre mois de récoltes et d'observations sur le terrain m'enseignèrent cependant qu'une étude approfondie des Lépidoptères du Mont Ventoux était parfaitement impossible durant un séjour aussi bref. D'autre part, surtout en ce qui concerne les « Microlépidoptères » et les « Hétérocères », c'est-à-dire les Lépidoptères nocturnes en général, le nombre d'espèces était bien trop élevé et celui de nos points d'étude (plages lumineuses) bien trop restreint pour espérer conduire quelque recherche satisfaisante. Tout au plus nos relevés permettaient-ils d'étudier de manière plus approfondie quelques groupes plus accessibles que les autres : Rhopalocères, Zygènes et Pyrales diurnes, par exemple.

Les récoltes d'Acridiens, en revanche, procuraient au bout de quatre mois des résultats assez satisfaisants. Plusieurs raisons permettent d'expliquer ce succès. D'abord, le nombre d'espèces de Criquets présentes sur le Mont Ventoux, bien que constituant 49 % de la faune acridienne française, est très restreint, se limitant à 42 taxa. Ensuite, les Acridiens sont tous des Insectes diurnes, souvent assez sédentaires, essentiellement graminivores, pour la plupart faciles à déterminer, notamment en raison de leurs émissions acoustiques ; leur capture n'offre aucune

difficulté particulière et ne nécessite en tout cas aucun piégeage. Enfin, le réseau serré des stations que nous prospections permettait d'apprécier de manière assez fine les variations de la faune acridienne en fonction des différents milieux reconnus par les phytocologistes. Encore faut-il ajouter que ce groupe d'Insectes m'a depuis toujours attiré presque autant que les Lépidoptères et que les problèmes de détermination étaient – sauf dans quelques rares cas – éliminés d'emblée, facilitant ainsi le travail de reconnaissance sur le terrain.

L'essentiel du travail de prospection était donc accompli en octobre 1975. Quelques relevés complémentaires en 1976 permirent de se faire une idée plus juste de la répartition et de l'abondance des espèces hivernantes, de la variation des peuplements d'une année sur l'autre, et donnèrent le temps d'étudier un peu plus en détail le secteur oriental du massif, à peine considéré en 1975.

À l'issue de ces investigations, il était possible de préciser la structure des peuplements d'Acridiens sur le Mont Ventoux. Une évidence s'imposait : la zonation altitudinale des communautés acridiennes en rapport avec l'étagement de la végétation. Certes, le « découpage » de cette stratification altitudinale ne se superposait pas exactement dans tous les cas, loin s'en faut, avec les grandes coupures proposées par les phytosociologues ; mais il était néanmoins possible de reconnaître des communautés acridiennes manifestement liées à certains niveaux bioclimatiques – par exemple, des communautés mésoméditerranéenne, « médio-méditerranéenne » (= méso + supraméditerranéenne), supraméditerranéenne, montagnarde et orophile, offrant quelques variantes en fonction de l'hygroprérendum plus ou moins marqué de leurs éléments constitutifs. D'autres résultats intéressants apparurent, notamment la nette hiérarchisation de ces peuplements, mais aussi la forte occupation de l'espace par les espèces montigènes, bien plus expansives que les espèces méditerranéennes.

Les résultats acquis sur les Orthoptères suggérèrent d'envisager une étude comparable sur les Lépidoptères. La transposition, toutefois, n'était pas des plus aisées. L'échelle de travail changeait du tout au tout, car à une quarantaine d'Acridiens de récolte et d'identification faciles s'opposait un nombre considérable de Lépidoptères – au moins 1400 –, la plupart nocturnes, nécessitant donc des méthodes de piégeage par définition sélectives. Par rapport aux Acridiens, le matériel constitué par les Lépidoptères présente en outre un certain nombre d'inconvénients majeurs : les Lépidoptères, en raison de leur vagilité prononcée, transgressent souvent les limites de leur aire de reproduction ; ils exploitent à l'état larvaire presque toutes les familles végétales, d'où la difficulté de rechercher leurs chenilles, dispersées dans toutes les strates de la phytocénose ; de très nombreuses espèces, surtout parmi les « Microlépidoptères », sont d'identification délicate, et nécessitent la plupart du temps l'observation de caractères anatomiques imposant des dissections et des montages microscopiques qui exigent une somme considérable de temps disponible. Qui plus est, le nombre des placettes d'étude avait été plus que doublé dans l'intervalle.

Autant dire que le projet s'apparentait à la gageure. C'est peut-être du reste la raison pour laquelle il n'existe aucun travail d'ensemble sur la faune lépidoptéristique du Mont Ventoux, bien que le massif montagneux ait été reconnu depuis plus d'un siècle comme un sanctuaire de la nature, recelant un patrimoine

biocénotique d'une richesse exceptionnelle. Cette renommée du Ventoux fait figure de lieu commun parmi les entomologistes ; et pourtant, aucun d'entre eux – pas même le minutieux observateur que fut Jean-Henri FABRE, qui habitait quasiment au pied de la montagne – n'a livré la moindre faune des Lépidoptères du Ventoux, ne serait-ce qu'une simple liste étique et aride, comme le sont les étendues pierreuses du sommet de la montagne. Quelques-uns, comme le coléoptériste Alfred CHORAU, médecin avignonnais, ont consacré divers écrits aux Lépidoptères du Mont Ventoux, mais il s'agit toujours d'études très limitées, consacrées à un seul genre ou à une espèce particulière, quand la relation ne se réduit pas à la brève allusion d'une simple mention de capture. Il aura fallu attendre les années soixante-dix pour que soient publiées diverses premières listes de Lépidoptères observés sur le Ventoux, exclusivement dévolues, toutefois, aux Rhopalocères et aux Zygènes, c'est-à-dire à une très faible fraction de son peuplement lépidoptérique. Paradoxe ahurissant : le Ventoux, à juste titre réputé pour sa faune lépidoptérique remarquable, jouissait à cet égard d'une renommée pratiquement dépourvue de fondements bibliographiques. Mais la « tradition orale » s'était chargée de pallier cette lacune, et elle n'a pas trahi ses promesses. L'étude engagée a prouvé le bien-fondé de ses affirmations.

En raison des difficultés évoquées ci-dessus, l'analyse de la structure des peuplements de Lépidoptères du Mont Ventoux devait se révéler fort complexe. Les embûches semant la route de cette difficile entreprise ont été partiellement surmontées par la complémentarité des méthodes appliquées, aucune d'entre elles n'étant parfaite : recherche à vue des larves et des adultes, piégeages, battages, élevages ; exploration de la littérature et des collections disponibles. Il était surtout essentiel, pour comprendre l'organisation biocénotique de ces peuplements, de disposer de paramètres bioclimatiques d'identification simple et rapide.

Il est un fait acquis que la répartition des Insectes en général – et les Lépidoptères ne dérogent nullement à cette règle – est directement liée au climat ; jusqu'à une époque récente, l'étude fine de cette répartition en fonction du climat local n'était guère réalisable qu'à la faveur d'un réseau de relevés météorologiques extrêmement rapprochés dans l'espace et dans le temps. Des données d'une telle précision nécessitent l'installation et la surveillance d'un appareillage important et coûteux ; or, il est bien évident qu'il est impossible, en raison des dépenses et du temps qu'il faudrait leur consacrer, de multiplier le nombre des postes météorologiques de manière intensive, même sur une montagne de faible superficie telle que le Mont Ventoux. Il s'agissait donc d'étudier les relations entre la répartition des Lépidoptères et les conditions climatiques par un biais évitant le recours aux relevés météorologiques directs.

Non seulement la répartition des Insectes, mais encore celle des plantes est l'expression de l'aspect du climat local, et peut-être même davantage encore que celle des Insectes, dans la mesure où les végétaux sont des éléments sédentaires de la biocénose. Les unités de végétation, telles qu'elles ont été définies par les phytocologistes, traduisent de manière imagée les variations du climat dans un lieu donné. L'abaissement de la température et de l'aridité, lié à l'accroissement de l'altitude, transparaît très nettement à travers l'étagement de la végétation.

Les variations du degré de l'aridité, conjointement avec les conditions édaphiques locales, déterminent le remplacement horizontal des groupements végétaux. La végétation, véritable reflet du climat, constitue donc un moyen d'étude des conditions météorologiques infiniment plus pratique que les méthodes d'enregistrement habituelles. Le Mont Ventoux, relativement bien étudié sur le plan de la phytosociologie, se prêtait à merveille à l'étude des rapports entre les peuplements de Lépidoptères et les variations climatiques par le truchement de la phytoécologie, et cela d'autant mieux que ces Insectes sont, dans leur immense majorité, inconditionnellement liés à la végétation en raison des dépendances trophiques qui les caractérisent tant à l'état larvaire qu'imaginal. L'étude de ces rapports constitue le fondement du présent travail.

Cette contribution n'a qu'une modeste prétention : celle d'apporter quelques précisions supplémentaires sur la bionomie de nos Lépidoptères. Il est clair que dans le temps qui m'était imparti, il n'était nullement question que je lève la montagne d'inconnues qui subsiste encore sur le Lépidoptères du Ventoux, ni que j'en établisse un recensement complet, tant il est vrai que même après plusieurs décennies d'observations assidues dans une station donnée, des découvertes inattendues se produisent fréquemment. Je suis bien conscient des imperfections de ce travail. D'autres reproches pourront encore m'être adressés, notamment ceux d'avoir négligé la recherche de certaines familles de Lépidoptères (les « Microlépidoptères » à chenilles mineuses, en particulier) ou d'avoir renoncé à l'analyse mathématique de la structure des peuplements de Lépidoptères : mais ce qu'il était assez facile de réaliser sur 42 Orthoptères étudiés dans 90 placettes devenait un déraisonnable défi dans le cas de 1400 Lépidoptères répartis sur 200 stations ; une telle analyse ne peut sans doute être envisagée que dans le cadre d'un travail d'équipe, et encore faudrait-il probablement compléter les méthodes appliquées sur le terrain pour pouvoir prétendre obtenir des résultats significatifs.

Puissent d'éventuels successeurs prolonger et améliorer le travail accompli. Car il est bien évident que quelques saisons d'observations sur le terrain — saisons exceptionnelles s'il en fut, quand on songe aux extravagances climatiques qui ont caractérisé les dernières années — ne sauraient permettre de considérer les résultats proposés comme des faits définitivement acquis. Ces résultats, dans l'état actuel de nos connaissances, constituent des hypothèses de travail qu'il appartiendra à mes successeurs d'exploiter et de compléter par de nouvelles observations dans le but de les valider ou de les infirmer. La connaissance approfondie des Lépidoptères du Mont Ventoux nécessitera encore de nombreuses années de recherche : je n'en veux pour preuve que les nombreuses questions soulevées tout au long de ce mémoire, mais restées sans réponses.

**BIOCÆNOTIQUE
DES LÉPIDOPTÈRES DU
MONT VENTOUX
(VAUCLUSE)**

**par
GÉRARD CHR. LUQUET**

PREMIER CHAPITRE

Généralités sur le Mont Ventoux**Situation géographique, topographie**

Dominant la plaine de Haute-Provence – et plus particulièrement le Comtat Vennissin – de ses 1909 m ^(*), le « Géant de Provence », selon le surnom que lui prêtent les Comtadins, constitue le plus haut relief du département du Vaucluse. Presque totalement isolé, il se situe, à l'est de la vallée du Rhône, à une trentaine de kilomètres au nord-est d'Avignon, au sein d'un triangle limité par Vaison-la-Romaine (Vaucluse), Carpentras (Vaucluse) et Sédéron (Drôme) (voir cartes 1 et 2).

Dernier bastion méridional des Préalpes occidentales, le massif du Ventoux se présente sous la forme d'une montagne allongée, orientée est-ouest, dont la ligne de crête principale s'étend sur 24 kilomètres de Malaucène (Vaucluse), à l'ouest, aux environs de Montbrun-les-Bains (Drôme), à l'est. En son extrémité orientale, il se prolonge par la Montagne d'Albion, qui culmine à 1414 m, et à laquelle fait suite la Montagne de Lure, atteignant 1826 m au signal de Lure. Le Mont Ventoux n'est séparé de ces crêtes orientales que par une étroite gorge encaissée, le Gour des Oules.

L'arête principale du Mont Ventoux émet par ailleurs quelques diverticules perpendiculaires sur le versant méridional, dont le plus important, long d'environ 12 kilomètres, s'étend en secteur oriental des hauteurs de La Frache jusqu'aux environs de Monieux, pour s'interrompre quelques kilomètres plus au sud au niveau de la profonde fissure des gorges de la Nesque (voir cartes 3 et 4), où certaines falaises atteignent 400 m de hauteur.

Les deux versants définis par la ligne de partage des eaux s'opposent très nettement par leur morphologie : le versant septentrional, de faible largeur et très abrupt, plonge brusquement dans la vallée du Toulourenc (1500 m de dénivellation sur 2,5 à 3 km de distance au niveau du point culminant), tandis que le versant méridional présente au contraire une pente très douce et s'étale progressivement

(*) En ce qui concerne les diverses altitudes attribuées au sommet du Mont Ventoux, cf. en particulier Buisson (1961 : 373).

pour aller mourir sur le plateau de Vaucluse (1400 m de dénivellation sur 9 km entre le sommet et Flassan). La crête d'orientation nord-sud subdivise par ailleurs le versant méridional en deux amphithéâtres largement ouverts : le premier présente une exposition méridionale dans sa partie occidentale (entre Bedoin et Flassan), exposition devenant peu à peu occidentale au fur et à mesure que l'on se rapproche de la crête méridienne ; le second, tournant le dos au premier, est orienté face au levant. Ces contrastes topographiques laissent naturellement prévoir des divergences d'ordre climatique, floristique et faunistique entre les deux versants.

Données géologiques sommaires

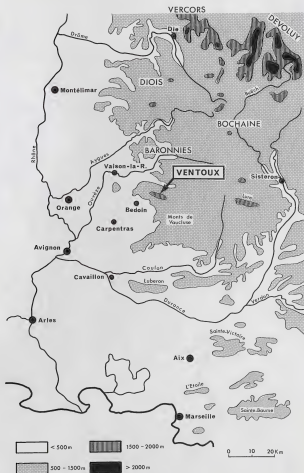
La géologie du Mont Ventoux a été étudiée par Scipion GRAS (1862), F. LEENHARDT (1893), P. GONTARD (1955), P. DU MERLE et G. GUENDE (1978), auteurs auxquels sont empruntées les informations qui vont suivre.

L'essentiel des formations géologiques affleurant dans la région du Mont Ventoux est constitué de roches secondaires, dont la plus grande partie appartient au Crétacé.

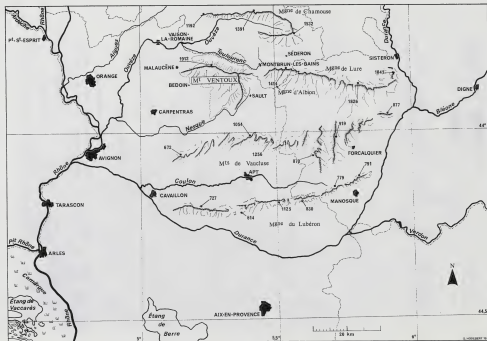
Les calcaires bédouliens constituent la base du massif dans sa quasi-totalité. Hormis le secteur sud-occidental du piémont, où s'étire une étroite bande de calcaire marneux, l'ensemble collinéen du versant sud-occidental, jusqu'à environ 600-800 m d'altitude, le versant nord-occidental (presque en totalité), le piémont du versant septentrional, entre Brantes et Savoillan, et la partie méridionale de l'amphithéâtre sud-est présentent un faciès de calcaires à débris (fragments d'organismes calcaires cimentés par une phase de liaison calcitique et se délitant en plaquettes minces).

Plus en altitude, jusque vers 900-1200 m, ces calcaires bédouliens constituent le secteur occidental du flanc sud, où ils se présentent sous un faciès urgonien composé de blocs compacts subrécifaux, blancs et cristallins, qui, contrairement aux calcaires à débris, se désagrègent par karstification. Ce faciès n'existe nulle part ailleurs dans le massif, si ce n'est dans la partie occidentale du versant nord, où ses affleurements restent très localisés (par exemple sur le plateau du Mont Serein). Dans la partie orientale du versant nord, ils sont remplacés en altitude par les calcaires marneux de l'Hauterivien, qui affleurent sur la majeure partie de ce secteur.

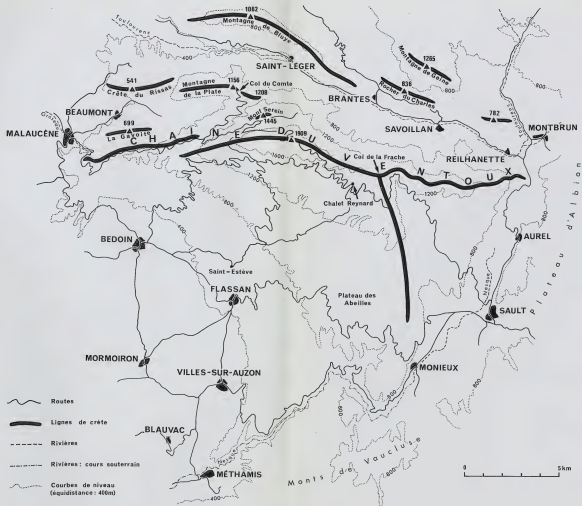
La partie supérieure du massif est constituée dans son ensemble par le Barrémien. Un faciès de transition, au sein duquel s'intercalaient des calcaires gris plus marneux en « bancs » de puissances variées, fait la jonction, dans le secteur occidental du versant sud, avec un faciès typiquement urgonien composé de calcaires compacts. Ces derniers occupent également la partie supérieure du versant nord, où ils relayent les calcaires marneux hauteriviens dans son secteur oriental. Dans la partie orientale de versant sud, enfin, les sommets sont constitués de calcaires barrémiens d'abord plus ou moins marneux (secteur central), puis en plaquettes (secteur septentrional). Les assises calcaires urgoniennes de la partie sommitale du Ventoux sont toutes drapées par des éboulis détritiques, lesquels confèrent à la calotte du massif son éclat blanc si particulier.



Carte 1. Situation du Mont Ventoux dans le sud-est de la France
(d'après DU MENLE et GUENDE, 1978).



Carte 2. Situation géographique du Mont Ventoux dans la plaine de Haute-Provence (d'après LUQUET, 1977a).



Carte 3. La chaîne du Ventoux et son environnement géographique
(d'après DU MERLE et GUENDE, 1978).



En résumé, le Mont Ventoux *sensu stricto*, c'est-à-dire non comprise la plaine, est essentiellement carbonaté. Les formations sont interstratifiées dans un Crétacé dont la quasi-totalité appartient au Crétacé inférieur (Néocomien, Urgonien et Aptien), tandis qu'apparaît au sud-ouest une étroite bordure relevant du Crétacé moyen.

Géomorphologie, pédologie, hydrographie

L'importante porosité liée à la nature calcaire des affleurements caractérisant le massif montagneux est à l'origine de deux phénomènes remarquables : altération considérable, d'une part, intense perte des écoulements superficiels, d'autre part (régime karstique).

Le couple altération - érosion mobilise calcaires durs et calcaires tendres pour construire d'immenses cônes d'éboulis. Les calcaires durs, d'abord fragilisés par un réseau de fractures et semés de cavités générées par les infiltrations des eaux pluviales (formation de lapiés ou rascles), se désagrègent petit à petit en blocs compacts, puis en éléments de taille plus faible. Quant aux calcaires tendres, ils se délitent sous forme de dalles rapidement réduites en amas de pierrailles. Partout où la végétation ne maintient pas une certaine couche d'humus, la surface du sol est occupée par de vastes étendues constituées presque uniquement de pierres de toutes tailles, qui confèrent à ces parages l'aspect désolé des djebels de l'Atlas.

Les sols, peu épais, à faible réserve en eau, sont représentés par deux systèmes principaux (B.R.G.M., 1986 ; CALLOT et VERGES, 1987) : le premier regroupe les formations pédologiques de basse altitude à cachet méditerranéen (sols peu épais, caractérisés par une forte charge grossière et par une fraction fine offrant une grande variabilité chromatique selon les endroits) ; le second, cantonné au-dessus de 1400 m d'altitude, comprend les formations pédologiques d'altitude (présence d'un horizon superficiel enillouteux, dépourvu de particules fines, et constituant un « pavage »).

Le réseau hydrographique superficiel est quasiment inexistant. Sur le versant méridional, les eaux météoriques s'infiltrant rapidement dans les réseaux de diaclases, ce qui explique que même lors de gros orages, les ravins restent pratiquement secs. Sur ce versant particulièrement aride, il n'existe, hormis le suintement de la Font de Margot, que deux sources : la Fontaine de la Grave (1500 m), et la Font d'Angiou (1250 m). Le versant septentrional présente en revanche des ressources aquifères plus importantes, en relation avec la présence d'horizons marneux plus ou moins imperméables ; les sources y sont assez nombreuses. Les plus importantes sont la Font Fiote (1800 m), la Font des Prés (1400 m), la Font du Contrat (1400 m), la source du ravin de l'Entrefour (1200 m), la Font-Froide (1000 m) et la source du Suelh (700 m).

Les eaux d'infiltration nourrissent vraisemblablement un important réseau hydrographique souterrain qui alimente la résurgence du Groseau, au pied de l'arête occidentale du Mont Ventoux, celle de Fontaine-de-Vaucluse, située à 24 km au sud de Bedoin, et la source de la Nesque, qui jaillit au sud-ouest d'Aurel. Cette

dernière rivière, contournant au sud le massif du Ventoux, se perd peu après Monieux, laissant à sec l'imposant canyon qu'elle façonna au Quaternaire, pour ressurgir environ 18 km à l'ouest de Monieux, dans la région de Vénasque. Elle participe également à l'alimentation de la résurgence de Fontaine-de-Vaucluse.

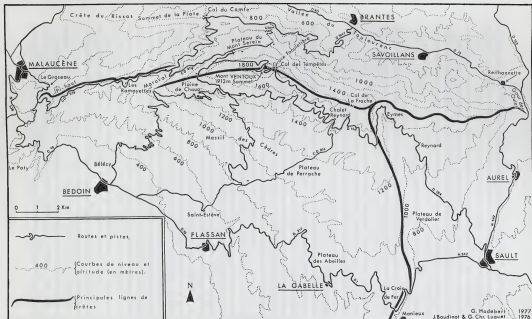
Tectonique

Au début du Secondaire (Trias, -245 millions d'années), le socle hercynien de la région se situe en limite du continent nord-américain, jouxtant la mer mésogéenne. Durant tout le Jurassique supérieur (-150 à -130 millions d'années), la France est recouverte dans sa quasi-totalité par une mer, très profonde au nord du Ventoux au niveau de la fosse dauphinoise. C'est de cette époque que datent les dépôts oxfordiens et tithoniques observés dans les Baronnies et le secteur de Suzette.

La masse du Ventoux apparaît au Crétacé inférieur (-130 à -95 millions d'années) ; les formations qui le constituent sur des milliers de mètres contiennent des sédiments riches en ammonites. Au nord, le Diois est occupé par la fosse vocontienne, tandis qu'un étroit golfe d'orientation NE-SW s'étire jusqu'à Suzette. Les prémices du plissement pyrénéen se manifestent ; l'isthme durancien forme un pont entre Provence et Massif Central. La fosse vocontienne disparaît à la fin du Crétacé (-65 millions d'années), alors que débute l'émergence de la région dauphinoise et le bouleversement des Baronnies.

Au début de l'ère tertiaire (Paléocène), la Provence est soulevée par le sud ; à l'Eocène (-53 à -34 millions d'années) se forme une faille suivant l'axe Montmirail - Entrechaux - Mollans-sur-Ouvèze, tandis que s'amorcent les plissements est-ouest de la phase pyrénéo-provençale. Durant l'Oligocène (-34 à -23 millions d'années), la région du Ventoux est partiellement immergée ; les plissements est-ouest s'intensifient ; la faille Montmirail - Mollans porte le trias à l'affleurement, notamment dans le massif de Suzette. Au Miocène (-23 à -5 millions d'années), les mers s'étendent considérablement autour de l'arc alpin. Au Burdigalien, elles envahissent le golfe rhodano-provençal (de la côte actuelle au Nyonnais) et le sillon périalpin (de Montélimar, par Crest, Voreppe et Genève, jusqu'à l'Autriche) ; puis, au Langhien et au Serravallien, la transgression parvient à son maximum, atteignant le Bas-Dauphiné, la région lyonnaise et même la Bresse. À cette époque, toute la région du Ventoux, jusqu'à 500 m d'altitude environ, est submergée ; l'ensemble Monts-de-Vaucluse - Ventoux - Lure forme une terre émergée dont les contours coïncident aujourd'hui avec une auréole presque ininterrompue de terrains sédimentaires miocènes, au nombre desquels comptent les molasses marines connues dans la région sous le nom de « safres ».

Vers la fin du Miocène (-10 millions d'années), les collisions provoquées par la rencontre du plissement pyrénéo-provençal avec la surrection de l'arc alpin déterminent le profond bouleversement de la région de Suzette (les couches jurassiques de Montmirail se dressent verticalement) et du Ventoux qui, exhaussé par des poussées contradictoires, est le théâtre de déversements et d'effondrements gigantesques. La fin du Miocène est simultanément marquée par la lente régression marine du Tortonien. Amorcé à la même période, le basculement vers le sud



Carte 4. Aspect topographique de la chaîne du Ventoux et de ses environs immédiats (d'après Luquet, 1977a).

et vers l'ouest du socle provençal s'achève durant le Pliocène (-5 à -3 millions d'années), tandis que la vallée du Rhône acquiert progressivement sa configuration actuelle.

On retiendra de ces quelques éléments empruntés à BRUSSET (1981) et PHILIPPE (1987) que le Ventoux s'est trouvé isolé par les eaux durant au moins vingt, et peut-être même trente millions d'années. Son statut prolongé d'île miocène n'est sans doute pas étranger à certaines particularités de sa flore et de sa faune.

Climatologie

Bien que de type méditerranéen, le climat du département de Vaucluse subit la forte influence de l'unité topographique que représente le Ventoux. Le climat du massif montagneux proprement dit ne paraît pas avoir fait l'objet d'une étude d'ensemble détaillée. Toutefois, quelques travaux ponctuels (GONTAUD, 1952 ; Association climatologique départementale du Vaucluse, 1977 ; ANTONIOLETTI et SEGUN, 1987) permettent d'en dégager les caractéristiques essentielles.

Températures

Le bas du massif montagneux jouit de températures méditerranéennes ; en janvier, la température moyenne y avoisine 4 °C, tandis qu'en juillet, elle oscille autour de 21 °C (moyennes calculées durant la période 1951-1965). Les 1400 m de dénivellation qui séparent le piémont de la calotte sommitale s'accompagnent d'une chute de la température moyenne de l'ordre de 10 °C ; au sommet, la température moyenne de juillet se situe vers 12 °C. Ainsi, la base du massif, avec un climat de type méditerranéen (au moins huit mois présentant une température moyenne inférieure à 20 °C, et deux ou trois mois chauds offrant une température moyenne supérieure à 20 °C), s'oppose nettement à ses régions d'altitude supérieure à 1 000 m, où règne un climat tempéré, caractérisé par une longue saison froide (huit à dix mois), un hiver rigoureux et un été « frais » pour la région, les maximums moyens y oscillant entre 10 et 18 °C. Les températures enregistrées sur le versant septentrional sont à peine inférieures, à altitude égale, à celles relevées sur le flanc méridional du massif (maximums présentant un écart quasi constant de l'ordre de 1,4 °C). L'évolution des températures minimales moyennes détermine une longue période (octobre à mai) thermiquement défavorable à l'activité biologique, surtout au-dessus de 1 000 m. Quant au plafond moyen de la zone d'inversion, il se situe vers 700 m, altitude au-delà de laquelle commence réellement la montagne.

Les températures de la calotte sommitale constituent un cas unique en Provence. Elles y sont exceptionnellement basses pour une région aussi méridionale, ce qui s'explique aisément par l'altitude du massif montagneux d'une part, par son isolement d'autre part, enfin par le régime des vents et l'importance de la nébulosité.

La moyenne annuelle y est de 3,4 °C ; la moyenne mensuelle ne s'éloigne guère de -3,8 °C en janvier (mois le plus froid) et +11,9 °C en juillet (mois le plus chaud). La plus basse moyenne hivernale (mois de janvier) oscille entre -8,6 °C et 0,2 °C, tandis que la plus haute moyenne estivale (juillet) n'a jusqu'à présent

jamais dépassé +15,1 °C, pouvant parfois même rester inférieure à +8,4 °C. Deux valeurs absolues illustreront de manière frappante les rigueurs possibles du climat : -24 °C (température minimum) les 22-XII-1938 et 18-I-1940, et -18,8 °C, en plein jour (température maximum), le 14-II-1940 !

Différents facteurs régissent ces températures : d'une part des facteurs locaux, d'autre part des facteurs généraux. Parmi les premiers, citons l'influence de l'altitude, qui fait décroître la température de 0,617 °C par tranche de 100 m d'élévation entre Orange et le sommet du Mont Ventoux, soit pour une dénivellation totale de 1 800 m (CROVA et HOUDAILLE, 1899). La nature du sol (vastes surfaces caillouteuses et dénudées), de même que le phénomène des brises, exercent une influence importante sur les températures (contrastes entre le jour et la nuit, entre les ubacs et les adrets). Quant aux facteurs généraux, il s'agit avant tout des grands courants atmosphériques.

Nébulosité

La nébulosité est considérable, au moins au niveau du sommet (en moyenne 206 jours par an) ; le plancher de la zone brumeuse descend vers 900 m en secteur oriental (plateaux de Verdolier et de Perrache) pour remonter vers 1 500 m en secteur occidental, au niveau de la Plaine de Chauva (« Terre à François »), franchissant l'arête principale et se maintenant à la même altitude sur le versant septentrional (Mont Serein) ; il se prolonge le long de ce versant jusqu'au col de la Frache (1 650 m), d'où il redescend vers le plateau de Verdolier. Le contact direct du secteur occidental du massif montagneux avec l'air plus chaud de la vallée du Rhône explique aisément l'ascension du plancher de la zone brumeuse de ce côté du Mont Ventoux.

La formation de brouillards semble moins liée à l'orographie locale qu'à l'apport, par des mouvements atmosphériques, de systèmes nuageux préformés. Selon BÉNEVENT, « la plupart des brumes du Ventoux font partie d'un plafond nuageux plus général, d'altitude très basse » (cité par GONTARD, 1952 : 17). Quelle que soit du reste leur origine, le rôle de ces brouillards est important surtout par l'interception des rayons solaires. Il faut remarquer par ailleurs qu'en dehors de tout brouillard, la couverture du ciel au niveau du sommet représente en moyenne un peu moins de cinq mois de l'année (ciels couverts), et même un peu plus de sept mois (!) si l'on y inclut les ciels partiellement nuageux.

De ces faits résulte pour les régions les plus élevées du Mont Ventoux une singulière réduction du temps d'insolation utile, ce qui n'est pas sans effet sur la température. Sur l'ensemble du massif, la durée moyenne de l'insolation oscille entre 2 400 et 2 750 heures par an.

Précipitations

La pluviosité sur l'ensemble du Mont Ventoux peut se résumer de la manière suivante : la base du massif est relativement peu arrosée (30,6 mm en janvier et 23,5 mm en juillet pour la période 1951-1965) ; les précipitations s'intensifient verticalement (s'accroissant avec l'altitude croissante) et latéralement (de l'ouest vers l'est), ce qui est en rapport avec les faits exposés à propos de la nébulosité. Le versant septentrional semble légèrement plus arrosé que le versant méridional.

Par ailleurs, les précipitations peuvent être très ponctuelles. On compte en moyenne 86 jours de pluie par an, assez régulièrement répartis tout au long de l'année (en moyenne 6 à 8 jours par mois ; mais 10 jours en avril, 5 en juillet et seulement 4 en octobre). Les précipitations estivales représentent en moyenne 18 % du total annuel, tandis que celles d'automne s'élèvent à plus du tiers de celui-ci.

La pluviosité détermine un minimum hydrique prononcé, en été, et deux maxima hydriques, le premier en automne (fort accroissement de l'intensité des précipitations), et le second, moins important, au printemps (fréquence plus élevée des précipitations). Cette alternance est caractéristique du régime méditerranéen.

À l'influence de la pluviosité vient s'ajouter celle de la niviosité. Au sommet, seuls les mois de juillet et d'août sont exempts de chutes de neige. La fréquence de celles-ci est importante entre novembre et avril, voire même encore en mai, ce qui fait que le printemps et une partie de l'automne subissent leur influence. L'épaisseur de la couche de neige étant inégale en raison de différents facteurs (avant tout altitude et action des vents violents), il est difficile d'avancer des chiffres précis ; il n'est cependant pas rare d'observer dans les secteurs les plus élevés du massif des amoncellements de l'ordre de quatre mètres de hauteur, dont les vestiges – d'énormes congères – demeurent souvent en place dans les combes jusqu'à la mi-juin, et parfois même jusqu'en juillet. Ce phénomène fut à l'origine de l'exploitation de glaciers jusqu'au début de ce siècle (R. DE MONCHY, 1936), en particulier à proximité de la cabane de la Frache.

La signification biologique de la neige est très importante. La masse d'eau qu'elle représente, accumulée pendant plusieurs mois, se trouve libérée durant le printemps au cours d'une fusion relativement rapide. La concomitance de cette fusion avec l'importante pluviosité printanière et la prédominance de vents printaniers humides – qui, associés à des températures encore très basses, limitent l'évaporation – entraîne une saturation hydrique du sol. L'automne se caractérise en revanche par le phénomène inverse : la pluviosité ne permet pas d'annuler les effets de la sécheresse estivale sur le sol, effets renforcés par l'influence encore importante de l'évaporation.

La superposition des effets de la niviosité et de la pluviosité a pour conséquence directe une permutation des maxima hydriques précédemment cités : le plus important s'observe au printemps, tandis que le maximum hydrique automnal passe au second rang.

Vents

Les vents constituent sans aucun doute l'élément le plus déterminant du climat du Mont Ventoux. Le nom de *mons Ventosus* (montagne venteuse) donné par les Romains à ce massif est du reste significatif, encore que d'après certains auteurs (anonymes, cités par F. et A. SAUREL, 1882 : 16), le mot « Ventoux » pourrait dériver d'une altération du celté *ven top* qui signifie « cime neigeuse », étymologie tout à fait admissible également (*).

(*) Georges BRUS (1969 : 178) signale que CARRÉ-BLASE et MÉTRAIL font dériver le provençal *Ventour* et le français *Ventoux* de *Mons ventosi* – littéralement : la montagne de l'arrivée. De la Méditerranée, on distingue par temps clair le Mont Ventoux, qu'aucune montagne plus haute ne vient masquer ; pour les marins, le fait d'apercevoir le Ventoux était le signe d'un accostage imminent.

L'ensemble du massif, mis à part quelques rares endroits abrités, est très souvent balayé par des vents d'intensité plus ou moins forte ; les journées calmes sont relativement peu fréquentes.

Le sommet connaît un régime des vents particulièrement impressionnant, comme en témoignent les quelques moyennes qui suivent, empruntées à GONTARD (1952). Les vents y soufflent environ 324 jours par an, avec une force moyenne de 47 kilomètres à l'heure. Plus de 220 jours de l'année se caractérisent par un vent dépassant 50 kilomètres à l'heure. La force des vents peut atteindre des vitesses supérieures à 250 kilomètres à l'heure (70 mètres par seconde), seuil au-delà duquel les appareils enregistreurs ne donnent plus d'indications (n'étant pas prévus pour mesurer des vents aussi violents), quand ils ne sont pas purement et simplement arrachés. Le tableau ci-dessous, issu du travail de P. GONTARD (1952), donne une idée de la répartition mensuelle des fréquences des vents et des vitesses maxima enregistrées ; comme le souligne son auteur, il se passe de tout commentaire.

Vents violents	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Nombre de jours de vent violent	23,2	18,8	20	19	15,9	15,3	15,3	13,6	14,6	15,3	18,6	22,7
Vitesse maxima observée (en m/s)	70	68	70	70	56	50	50	45	67	66	58	65
Directions correspondantes à ces vitesses	NNW	NNW	SSE	NW	NNW	SSE	N	NW	NNW	NNW	N	NNE

Tableau I. Fréquences, vitesses et directions des vents violents enregistrés au sommet du Mont Ventoux.

L'orientation des vents soufflant au sommet du Mont Ventoux est très variable ; toutefois, deux catégories de directions constituent l'essentiel du régime des vents : d'une part, les vents de secteur NW à N (vents desséchants, prépondérants en toutes saisons, représentant environ 41 % des relevés effectués), et d'autre part les vents de secteur SE à S (vents marins très humides apportant la pluie, constituant environ 29 % des relevés effectués). Il semble que l'on puisse extrapoler ces dernières données à l'ensemble du massif.

Les périodes de calme, au niveau du sommet, sont très rares et très fugaces. Elles ne représentent en moyenne que trois jours par mois.

Cet aperçu des divers constituants du climat du Mont Ventoux révèle donc un assemblage de conditions très clémentes, méditerranéennes, à faible et moyenne altitude, mais en revanche plus rudes et tout à fait inattendues en Haute-Provence au fur et à mesure que l'on se rapproche de la calotte sommitale, au moins durant la mauvaise saison. Que l'on songe que la moyenne annuelle des températures du sommet est légèrement inférieure à celle de Saint-Petersbourg, et qu'il faut aller

jusqu'en Scandinavie pour observer des conditions climatiques semblables au niveau de la mer (A. REYNIER, 1882 : 35), et l'on comprendra le caractère exceptionnel de pareil phénomène en pleine terre méditerranéenne.

Mieux encore que les chiffres précédemment cités, quelques faits précis illustreront de façon concrète les rigueurs du climat. Le sommet, doté en 1884 d'un observatoire qui servait entre autres à l'origine à entreposer la graine de Ver à soie (G. BRUN, 1973 : 177 ; F. et C. MORENAS, 1976 : 14), est actuellement occupé par différents bâtiments partagés entre diverses administrations (Postes et télécommunications, Radios, Télévision, Armée de l'air, Service des Transmissions...) (BARRUOL *et al.*, 1992) ; il abritait encore récemment un service de la Météorologie nationale qui l'a quitté depuis, l'entretien de la station du Mont Ventoux étant plus onéreux que celui de la station des îles Kerguelen ! En hiver, le personnel résidant au sommet ne sort que très rarement ; des rembarres sont scellées aux murs des édifices – de construction spéciale, pour ne laisser aucune prise au givre – et les hommes ne s'en écartent qu'encordés. Le ravitaillement s'effectue par « chenillard » (*) depuis le Chalet Reynard ; l'engin ne suit pas la route, totalement invisible sous l'épaisse couche de neige, mais longe la ligne de crête entre deux rangées rapprochées de balises serrées (rouges à gauche, bleues à droite) assurant son orientation lors d'importantes tempêtes de neige.

La force du vent est spectaculaire. « Au col des Tempêtes, le vent peut atteindre des pointes de 290 kilomètres à l'heure. Il renversa, au siècle dernier, une charrette chargée de trois tonnes pleines d'eau, et cinquante ans plus tard, un camion-citerne » (F. et C. MORENAS, 1976 : 14). C'est encore le vent qui, en 1936, précipita dans la Grave Fauouletière un météorologiste ; celui-ci s'écrasa quelques centaines de mètres plus bas dans ses abîmes vertigineux (G. BRUN, 1973 : 175). Rappelons enfin la tragédie de mars 1973, au cours de laquelle un touriste imprudent, qui avait tenté de regagner Malaucène en voiture par le versant septentrional, se retrouva bloqué dans les congères de la combe de la Loubatière. Son épouse devait mourir de froid dans le véhicule, tandis que lui-même, remonté à pied au sommet pour chercher du secours, arriva aux installations militaires dans un état semi-comateux et totalement dévêtu par le vent. Il survécut néanmoins à cette terrible épreuve.

Accueillant en été en raison de son climat méditerranéen, le Mont Ventoux – ou tout au moins sa partie la plus élevée – se révèle donc être en hiver une région climatiquement assez inhospitalière. Ces conditions météorologiques très particulières expliquent que se côtoient sur le massif des insectes typiquement méditerranéens et des relictos glaciaires boréo-alpins.

Pour clore ce chapitre, retenons les conclusions de P. GONTARD (1952 : 27-29) en ce qui concerne les saisons météorologiques :

- printemps (mars à mai) : saison froide et humide ;
- été (juin à août) : période chaude et sèche ;
- automne (septembre à novembre) : saison douce et humide ;
- hiver (décembre à février) : saison froide et sèche.

(*) Véhicule monté sur chenilles utilisé par Paul-Émile VICTOR lors de ses expéditions polaires.

Botanique

L'étude botanique du Mont Ventoux a jusqu'à présent fait l'objet de nombreuses publications. Il est impossible d'entrer ici dans le détail ^(*) ; il convient cependant de citer l'importante contribution de P. GONTARD (1957), qui comporte un historique très complet des travaux botaniques consacrés à ce massif montagneux et recense les Phanérogames et Cryptogames vasculaires présents sur celui-ci ; la répartition de chaque plante est précisée, souvent accompagnée de commentaires. Il est également indispensable de citer le volumineux *Inventory écologique et biogéographique de la Flore du département de Vaucluse* de B. GIRARD (1978), qui étudie de manière très approfondie les richesses floristiques vauclusiennes à la lumière des conceptions les plus modernes, et dans lequel le Mont Ventoux occupe une large place.

Au cours des trois dernières décennies, quelques auteurs se sont penchés sur l'étude phytocécologique du Mont Ventoux (J. GOSBERT et G. PAUTOU, 1969 ; M. BARBÉRO et P. QUÉZEL, 1975 ; M. BARBÉRO, P. DU MERLE et P. QUÉZEL, 1976 ; M. BARBÉRO, P. DU MERLE, G. GUENDE et P. QUÉZEL, 1978 ; M. BARBÉRO et P. QUÉZEL, 1987). Ces travaux ont permis de préciser que les différents groupements végétaux rencontrés sur le massif montagneux relèvent de deux complexes phytogéographiques différents : le complexe méditerranéen et le complexe médioeuropéen (voir cartes 5 et 6). Le premier comprend tout le versant méridional du massif (non comprise l'extrême partie culminale) ainsi que le bas du versant septentrional jusqu'à environ 1 450 m d'altitude. Le second englobe toute la partie du versant septentrional d'altitude supérieure à environ 1 450 m et déborde légèrement sur le versant méridional au niveau de la calotte sommitale, que l'effet de crête soustrait au complexe méditerranéen. Chacun de ces complexes se caractérise par une succession d'étages de végétation, regroupant diverses séries de végétation, elles-mêmes éventuellement subdivisées en sous-séries ou en niveaux. Le tableau II récapitule de façon schématique la hiérarchie des différentes zones de végétation ^(*), leur étagement, leurs limites altitudinales inférieure et supérieure approximatives et mentionne pour chacune d'elles l'abréviation dont il sera fait usage dans la suite du texte.

De nombreux facteurs conditionnent la localisation et l'agencement des différentes unités de végétation. Parmi les plus importants, il faut retenir la température, les conditions édaphiques et le degré de l'aridité.

L'orographie est la cause directe des conditions climatiques locales : il est établi (cf. *supra*) que la température décroît de 0,617 °C chaque fois que l'on s'élève de cent mètres en altitude. C'est cette variation des conditions climatiques entre

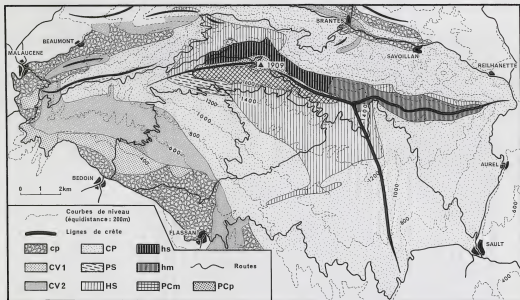
(*) Un inventaire approfondi des travaux botaniques concernant le Ventoux figure dans le volumineux travail de Laure JACOB (1990).

(*) Zone de végétation : terme très général, servant à désigner un groupement végétal quel que soit son rang hiérarchique dans la classification. Une zone de végétation est définie principalement par le stade forestier de sa végétation, mais englobe également toutes les formations (pelouses, fruticées) qui conduisent à ce stade par évolution progressive ou en dérivent par dégradation. L'étage, la série, la sous-série, le niveau, la variante sont les principales zones de végétation, classées par ordre d'importance décroissante. Seront dénommées « unités de végétation » les termes ultimes de cette classification, quel que soit leur rang hiérarchique.

Complexe	Étages de végétation	Séries de végétation	Unités de végétation	Formations forestières spontanées correspondantes	Tranche altitudinale approximative
néo-européen	subalpin (SA)	préalpine du Pin à crochets (PCp)	PCp	pineraie de Pin à crochets	1550 à 1900 m
	montagnard-méditerranéen (MME)	hêtraie sapinière (As)	As	hêtraie-sapinière ou facies à Pin à crochets	1150 à 1700 m
		hêtraie mésophile (Am)	Am	hêtraie	
	oro-méditerranéen (OM)	méditerranéenne du Pin à crochets (PCo)	PCo	pineraie de Pin à crochets	1500 à 1850 m
méditerranéen		supérieure du Pin sylvestre (PS)	PS2 niveau supérieur	pineraie de Pin sylvestre et Pin à crochets	1450 à 1600 m
			PS1 niveau inférieur	pineraie de Pin sylvestre	1250 à 1450 m
	montagnard-méditerranéen (MMT)	subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin (MS)	MS2 niveau supérieur	hêtraie	1400 à 1650 m
			MS1 niveau inférieur	hêtraie ou facies à Pin sylvestre (versant méridional) ; hêtraie à Sapin, ou sapinière, ou facies à Pin sylvestre (versant septentrional)	850 à 1400 m
	supraméditerranéen (SM)	supraméditerranéenne du Chêne pubescent (CP)	CP3 sous-série normale, niveau supérieur	chênaie pubescente à Buix et Érable	850 à 1300 m
			CP2 sous-série normale, niveau inférieur	chênaie pubescente à Buix	ou facies à Pin sylvestre
			CP1 sous-série inférieure	chênaie pubescente à Buix, infiltrée de Chêne vert	450 à 1000 m
	Méo-méditerranéen (M)	du Chêne vert et du Genévrier de Phénicie (CV)	CV2 sous-série supérieure	chênaie verte à Buix	400 à 900 m
			CV1 sous-série normale	chênaie verte à Pin d'Alep ou facies à Pin d'Alep dominant	300 à 700 m
		mésoméditerranéenne du Chêne pubescent (p)	qpx variante xérophile	chênaie pubescente	300 à 700 m
			qpx variante mésophile	bois mixte de feuillus	vers 400 m

Tableau II : Zones de végétation reconnues sur le Mont Ventoux.

la base et le sommet du massif montagneux – abaissement progressif de la température en fonction de l'accroissement de l'altitude – qui détermine le remplacement vertical, c'est-à-dire l'étagement, de la végétation. Ainsi s'explique que le Chêne vert ne dépasse guère 1 000 m (espèce méditerranéenne thermophile et xérophile) et qu'il se trouve remplacé en altitude par d'autres essences (successivement Chêne pubescent et Érable, Hêtre, Sapin et Pin sylvestre, Pin à crochets) qui supportent mieux un climat plus rigoureux.



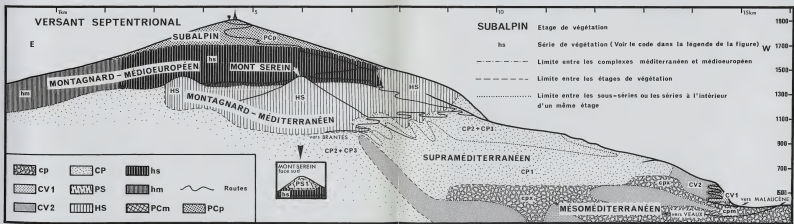
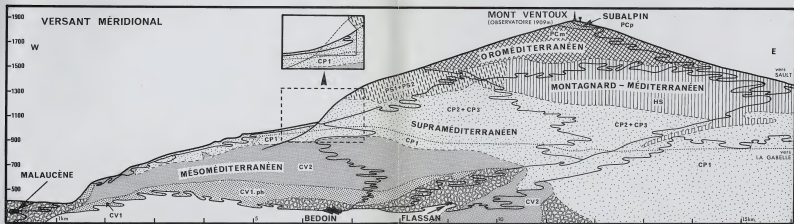
Carte 5. Répartition schématique des séries de végétation sur le massif du Ventoux (d'après BARBÉRO, DU MERLE, GUENDE et QUÉZEL, 1978).

Code de dénomination des séries de végétation : **cp**, série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent ; **CP**, série supraméditerranéenne du Chêne pubescent ; **CV1**, série du Chêne vert et du Genévrier de Phénicie, sous-série normale ; **CV2**, même série, sous-série supérieure ; **hm**, série mésophile du Hêtre ; **hs**, série de la hêtraie-sapinière ; **HS**, série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin ; **PCm**, série méditerranéenne du Pin à crochets ; **PCp**, série préalpine du Pin à crochets ; **PS**, série supérieure du Pin sylvestre.

Les conditions édaphiques et le degré de l'aridité se combinent aux effets de l'orographie ; ils régissent aussi l'étagement (l'aridité diminuant avec l'accroissement de l'altitude), mais surtout le remplacement horizontal (ou latéral) des unités de végétation. C'est ainsi que dans l'étage mésoméditerranéen, le Chêne pubescent, moins bien adapté que le Chêne vert à une certaine xéricité du milieu, a tendance à se cantonner sur les sols profonds, donc moins arides, tandis que le Chêne vert, au contraire, croît électivement sur les substrats davantage superficiels, et, partant, bien moins humides. On notera au passage que dans l'étage mésoméditerranéen, l'unité de végétation la plus aride est représentée par le niveau supérieur CV2 de la série du Chêne vert, bien que se situant à une altitude plus élevée que les unités CV1, *epx* et *epm*. Cela s'explique par le fait que les trois dernières unités citées bénéficient des eaux de ruissellement provenant des versants et des effets de la nappe phréatique, parfois assez proche de la surface. C'est certainement aussi la variation de l'aridité, plus prononcée à l'ouest – le secteur oriental du Mont Ventoux est nettement plus humide – qui détermine sur le versant méridional le remplacement de la série supérieure du Pin sylvestre, plus xérophile (à l'ouest), par la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, davantage mésophile (à l'est). Il faut attribuer à la même cause le remplacement, en versant septentrional, de la hêtraie-sapinière (occidentale) par la hêtraie mésophile (orientale), ainsi que la présence, sur le Mont Serein, du petit îlot occupé par la série supérieure du Pin sylvestre, complètement enclavé entre la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin (montagnard-méditerranéen) et la hêtraie-sapinière (montagnard-médoco-européen).

Climat, nature du sol et végétation sont donc intimement liés, au point qu'ils est souvent possible, lorsque l'un de ces facteurs n'est pas connu, de le déduire de la combinaison des autres. Ces interactions entre le milieu physique et le monde végétal ne manquent pas d'exercer à leur tour une certaine influence sur les communautés animales qui s'y développent.

Ce chapitre, nécessairement concis, n'a abordé que l'essentiel indispensable à la bonne compréhension de la biogénotique de Lépidoptères du Mont Ventoux. Les thèmes évoqués ici succinctement sont développés en détail dans les travaux cités (cf. références bibliographiques). Des informations complémentaires figurent dans la synthèse de P. DU MERLE et G. GUENDE (1978). De remarquables documents iconographiques ont par ailleurs été récemment publiés par S. LIPP (1989).



Carte 6. Profils méridional et septentrional du Mont Ventoux
(à l'exclusion du secteur oriental), montrant l'etagement des grandes zones de végétation. Représentation schématisée (d'après LOQUET, 1977a).

Code de dénomination des séries de végétation : *cpm*, série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent, variante mésophile ; *cpv*, même série, variante xérophile ; *cpv.ps*, idem, facies à *Pinus sylvestris* ; *CP1*, série supraméditerranéenne du Chêne pubescent, sous-série inférieure ; *CP2*, même série, sous-série normale ; *CP3*, mêmes série et sous-série, niveau supérieur à Érables ; *CV1*, série du Chêne vert et du Genévrier de Phénicie, sous-série normale ;

CV1.ph, mêmes série et sous-série, facies à *Pinus halepensis* ; *CV2*, même série, sous-série supérieure ; *hm*, hêtre latifolia ; *hs*, hêtre-sapinière ; *HS*, série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin ; *PCm*, série méditerranéenne du Pin à crochets ; *PCp*, série préalpina du Pin à crochets ; *PS1*, série supérieure du Pin sylvestre, niveau inférieur ; *PS2*, même série, niveau supérieur.

DEUXIÈME CHAPITRE

Matériels et méthodes

L'étude des peuplements animaux nécessite une définition rigoureuse des milieux, reposant sur des critères à la fois précis et généraux permettant une comparaison et une généralisation des données recueillies (DU MERLE et LUQUET, 1978). La végétation, simultanément expression des conditions climatiques et édaphiques locales, cadre de vie pour la faune et source directe ou indirecte de son alimentation, constitue un outil particulièrement bien adapté à ce type d'investigations.

Le présent chapitre décrira donc les divers types de milieux végétaux reconnus sur le Ventoux par les phytécologistes et justifiera le choix des stations étudiées, avant d'exposer les méthodes d'investigation appliquées à l'étude de leurs Lépidoptères.

I. Les types de milieux reconnus sur le Ventoux

L'aperçu qui suit passe succinctement en revue toutes les zones de végétation représentées sur les cartes 5 et 6 et rassemblées dans le tableau II (cf. *supra*). Il a été établi d'après l'étude publiée par BARRÉRO, DU MERLE, GUENDE et QUÉZEL (1978), ainsi que d'après la carte réalisée par GUENDE (1979).

I. Étage mésoméditerranéen

En flanc sud et dans les limites de la carte, l'étage mésoméditerranéen est totalement absent à l'est d'une verticale passant entre La Peyrière et La Croix.

A. Série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent, variante xérophile (cpx)

Presque entièrement défrichée pour la mise en cultures, elle n'existe plus que sous la forme de lambeaux répartis çà et là tout autour du massif.

- Groupements arborescents : *Lathyro-Quercetum pubescentis* ; quelques faciès à pin d'Alep (cpx.ph) et à Pin sylvestre (cpx.ps).
- Groupements arbustifs : garrigues hautes (*Genista scorpius*, *Spartium junceum* et *Juniperus oxycedrus*) et basses (du type *Aphyllantho-Leontidetum villarsii*).
- Groupements herbacés : *Brachypodietum phoenicoidis*, avec faciès à *Psoralea bituminosa* et *Bromus erectus*.

B. Série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent, variante mésophile (cpm)

Même remarque que pour la variante *cpx*, mais elle est bien plus rare, ne s'installant que sur les sols très humides. En dehors de la pelouse mésophile de La Gendronne, cette unité n'a pratiquement été étudiée qu'au niveau de la pelouse mésohyrophile du Groseau, donc dans un cas extrême.

- Groupements arborescents : bois mixtes de feuillus (Chêne pubescent, Orme champêtre, *Tilia platyphyllos*, Frêne élevé, *Salix incana*, Peuplier blanc).

- Groupements arbustifs : fruticées à Cornouiller sanguin, *Rubus ulmifolius*, *Cerasus mahaleb*.

- Groupements herbacés : *Arrhenatheretum elatioris*.

C. Série du Chêne vert et du Genévrier de Phénicie, sous-série inférieure (CV1)

Absente du flanc nord, elle s'étend en flanc sud depuis le Portail Saint-Jean jusqu'à Sainte-Colombe, généralement jusque vers 550 m, parfois un peu plus haut.

- Groupements arborescents : *Viburno-Quercetum ilicis* (= *Quercetum ilicis gallo-provinciale*).

- Groupements arbustifs : différents types de garrigues (*Cocciiferetum*, *Rosmarino-Lithospermetum*, *Stachelino-Dorycnietum*).

- Groupements herbacés : *Brachypodietum ramosi* (faciès à Thym, *Convolvulus cantabrica*, *Stypa capillata* et *Ruta angustifolia*).

D. Série du Chêne vert et du Genévrier de Phénicie, sous-série supérieure et sous-série à Genévrier de Phénicie (CV2)

Ce sont les chênaies vertes du versant nord et les chênaies vertes les plus alticoles du flanc sud.

- Groupements arborescents : *Quercetum ilicis gallo-provinciale buxetosum* ; peuplements mixtes à *Quercus ilex* et *Juniperus phoenicea*.

- Groupements arbustifs : garrigues hautes (Buis, Genévrier oxycèdre, Amélanchier) et basses (*Stachelino-Dorycnietum*) ; formations à Genévrier oxycèdre, *Globularia alypum*, *Helichrysum stoechas*, *Euphorbia characias*, Genêt de Villars.

- Groupements herbacés : association proche du *Brachypodietum ramosi*.

2. Étage supraméditerranéen**A. Série supraméditerranéenne du Chêne pubescent, sous-série inférieure (CP1)**

Elle s'élève en versant sud et le long de certains adrets du versant nord jusqu'à 1 000 m, mais ne dépasse pas 800 m dans le secteur oriental. En flanc sud et dans les limites de la carte, cette sous-série est pratiquement absente du secteur situé à l'est de la crête méridienne La Frache-Monieux ; cette unité n'est représentée que dans la partie la plus méridionale de ce secteur.

- Groupements végétaux : *Buxo-Quercetum juniperetosum oxycedrae* (chênaie pubescente à Buis, infiltrée de Chêne vert, Genévrier oxycèdre, Genévrier de Phénicie, Genêt-Scorpion, *Euphorbia characias*).

B. Série supraméditerranéenne du Chêne pubescent, sous-série normale (CP2 + CP3)

Elle est bien développée partout sur les deux flancs de la montagne.

- Groupements arborescents : *Buxo-Quercetum pubescentis* ; à altitude supérieure, *Querceto-Aceretum opali*.

- Groupements arbustifs : *Lavandulo-Astragalietum buxetosum* et *genistetosum*, *Lavandulo-Astragalietum typicum*, formations à Genêts de Villars.

- Groupements herbacés : *Potentillo-Ononidetum striatae* sur les sols superficiels ; *Scorzonero-Ranunculetum* sur les sols profonds ; associations du *Seslerion elegantissimae*.

3. Étage montagnard-méditerranéen

A. Série supérieure du Pin sylvestre (PS)

En versant sud, elle occupe le secteur le plus occidental du massif ; en versant nord, elle ne forme qu'une petite enclave sur l'adret du Mont Serein.

- Groupements arborescents : Pin sylvestre pur en bas ; plus haut, Pin sylvestre en mélange avec le Pin à crochets.

- Groupements arbustifs : différents types de fruticées (*Lavandulo-Astragalietum buxetosum*, *Lavandulo-Juniperetum hemisphaericae*).

- Groupements herbacés : en bas, pelouses proches des *Anthyllidetalia montani* ; en haut, faciès de transition aux pelouses écorchées de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae*.

B. Série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin (HS)

En flanc sud, elle succède vers l'est à la série supérieure du Pin sylvestre jusqu'à la combe de la Font de Margot ; en flanc nord, elle occupe principalement toute la partie occidentale du massif jusqu'à la Grave Faouletière, puis réapparaît plus à l'est.

- Groupements arborescents : *Buxo-Fagetum* (hêtraie à Buis) ; hêtraie à *Arctostaphylos uva-ursi* (faciès à Raisin-d'Ours) ; *Buxo-Fagetum taxetosum* (hêtraie à ID) ; *Buxo-Fagetum brachypodietosum* (hêtraie à Graminées) ; *Buxo-Fagetum abietetosum* (sapinière à Buis).

- Groupements arbustifs : en bas, génistaies du *Lavandulo-Astragalietum buxetosum* ; en haut, fruticées du *Lavandulo-Juniperetum hemisphaericae*.

- Groupements herbacés : pelouses de fort recouvrement comparables à celles de la série PS ; pelouses de faible recouvrement et formations d'éboulis riches en lithophytes.

4. Étage montagnard-médioeuropéen

A. Série mésophile du Hêtre (hm)

Elle s'étend, au sud, à l'est du Col de la Frache, et, au nord, à l'est des Serres Gros.

- Groupements arborescents : *Fagetum gallicum* ; association à Hêtre et *Calamintha grandiflora*.

- Groupements arbustifs : fruticées composées d'éléments mésoxérophiles (Buis, Amélanchier) et d'éléments mésophiles (*Rubus idaeus*, *Sambucus ebulus*, *Sambucus racemosa*).

- Groupements herbacés : *Anthoxantho-Deschampsietum* ; pelouses de faible recouvrement et formations d'éboulis riches en lithophytes.

B. Série de la hêtraie-sapinière (hs)

Elle occupe la partie occidentale du versant nord jusqu'aux Serres Gros.

• Groupements arborescents : *Abieto-Fagetum* (avec *Lonicera alpigena*, *Prenanthes purpurea*, *Oxalis acetosella*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Polygonatum multiflorum*).

• Groupements arbustifs : fruticées du type *Rubetum idaei*.

• Groupements herbacés : *Anthoxantho-Deschampsietum* ; pelouses de faible recouvrement et formations d'éboulis riches en lithophytes.

5. Étage oroméditerranéen

A. Série méditerranéenne du Pin à crochets (PCm)

Limitée au flanc sud, elle y occupe toute la calotte sommitale à l'exception des cinquante derniers mètres.

• Groupements arborescents : forêt très clairsemée de Pins à crochets.

• Groupements arbustifs : fruticées de l'*Arctostaphylo-Pinetum uncinatae*.

• Groupements herbacés : pelouses xérophiles de recouvrement important (*Astragalo-Ononidetum cenisiae*, avec faciès à *Festuca duriuscula*, *Paronychia kapela galloprovincialis*, *Sesleria coerulea rigida*, *Ononis cenisia*, *Carex caryophylla*, entre autres) ou faible (*Aveno-Galietum villarsii*, avec faciès thermophile à *Dianthus acaulis* et *Euphorbia loiseleurii*) ; formations d'éboulis (*Iberidetum candolleanae alyssetosum*, dont les éléments les plus typiques sont *Iberis candolleana*, *Alyssum cuneifolium*, *Heracleum minimum*, *Galium pusillum*, *Papaver rhoeas*, *Poa cenisia*, *Trisetum distichophyllum*, *Crepis pygmaea*, *Viola cenisia*, *Campanula alpestris*, *Linaria alpina* et *Silene alpina*) ; pelouses mésophiles de l'*Anthoxantho-Deschampsietum* avec sous-association nitrophile au niveau des repoussoirs à moutons.

6. Étage subalpin

A. Série préalpine du Pin à crochets (PCp)

Elle occupe le haut du versant nord et déborde légèrement au sommet sur le versant méridional.

• Groupements arborescents : forêt très clairsemée de Pins à crochets.

• Groupements arbustifs : fruticées à *Juniperus nana*.

Ces deux groupements relèvent de l'*Erico-Pinetum uncinatae caricetosum*.

• Groupements herbacés : pelouses xérophiles de recouvrement important (*Androsaco-Gentianetum caricetosum rupestris* et *Seslerio-Sempervirentetum des prés-suspendus*) et de faible recouvrement (*Aveno-Galietum villarsii*, avec faciès à *Saxifraga oppositifolia*) ; formations d'éboulis (*Iberidetum candolleanae alyssetosum*) ; pelouses mésophiles de l'*Anthoxantho-Deschampsietum*.

Remarque concernant l'évolution des milieux

À l'issue de cette description sommaire des différents milieux reconnus au Mont Ventoux, il y a lieu d'indiquer qu'en bien des points, ceux-ci ont été considérablement modifiés par les activités humaines : déforestation, reboisements, enrésinement, exploitation agricole, surpâturage ovin, établissement du réseau routier, extension de l'habitat (en particulier au niveau des stations de sports



Figures 1 et 2. L'étage mésoméditerranéen.

1. La Rouyère (chemin du Darin, station MTs). Série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent, variante xérophile. Biotope caractéristique d'*Hipparchia statilinus* et d'*Aporodes floralis*.

2. Pelouse mésohygrophile de la papeterie, aux abords de la résurgence du Groscau (station GR). Série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent, variante mésophile. Biotope caractéristique d'*Apatura illa*, *Dicranura ulmi* et *Rhizodra lutea*.

Clichés Gérard Chr. LUQUET, août 1976.



Figures 3 et 4. L'étage mésoméditerranéen (suite).

3. Les Trois Termes (station TTn). Série du Chêne vert et du Genévrier de Phénicie, sous-série normale. Biotope caractéristique de *Zerynthia rumina*, *Hipparchia fedia* et *Eurrhysis guttulalis* (*Brachypodietum ramosi* et *Stachellino-Darycaietum*).

4. Pouzaroque, clairière est (station PZe). Série du Chêne vert et du Genévrier de Phénicie, sous-série supérieure. Biotope caractéristique d'*Omia cymbalariae* (*Brachypodietum ramosi*).

Clichés Gérard Chr. Loquet, août 1976.



Figure 5. L'étage mésoméditerranéen (fin). — Figure 6. L'étage supraméditerranéen.

5. Les Vendrans (station VE). Série du Chêne vert et du Genévrier de Phénicie, sous-série supérieure. Autre aspect de ce milieu : pelouse à Brome.

6. Tête de l'Émine (vue générale). Au premier plan, le « parking » et la buxaie (station TEs0) ; au fond, la parcelle boisée (à droite, station TEs0) et la fruticée du collet (à gauche, station TEs0). Série supraméditerranéenne du Chêne pubescent, sous-série inférieure. Biotope caractéristique d'*Erebica epistygne* et de *Satyrus ferula*.

Clichés Gérard Chr. LUXET, août et septembre 1976.



Figures 7 et 8. L'étage supraméditerranéen (suite).

7. La Baume de Cha (station BC). Série supraméditerranéenne du Chêne pubescent, sous-série inférieure à son plafond. Le talus du bord de la piste est beaucoup plus riche en Insectes que la station elle-même, enclavée dans les taillis de Chênes. Ce milieu héberge entre autres *Papilio alexanor*, *Libythea celtis*, *Evergretis mundalis* et *Rhyacia lucipeta*.

8. Le Jas du Mourre (station JM). Série supraméditerranéenne du Chêne pubescent, sous-série normale, niveau inférieur. Biotope enclavé dans la cédraie, légèrement humide, caractérisé par la présence d'espèces à tendance plus ou moins mésophile : *Lasiommata petropolitana*, *Lympha chalybella*, *Adela rufimitrella*...

Clichés Gérard Chr. LUQUET, 1^{er} septembre 1976.



Figures 9 et 10. L'étage supraméditerranéen (fin).

9. Haute combe de Maraval, pelouse nord (station MRn). Série supraméditerranéenne du Chêne pubescent, sous-série normale, niveau inférieur. Ce biotope jouxte celui, en partie détruit par l'élargissement de la route, où fut découvert *Krombia venturalia*.

10. Le Jas du Temple (station JT). Série supraméditerranéenne du Chêne pubescent, sous-série normale, niveau supérieur à Érables. Cette unité de végétation représente l'extrême limite altitudinale inférieure de l'extension d'*Erebina scipio* sur le Mont Ventoux.

Clichés Gérard Chr. LAQUET, août et septembre 1976.



Figures 11 et 12. L'étage montagnard-méditerranéen.

11. Tête Mathieu (station TM). Série supérieure du Pin sylvestre, niveau inférieur. Cette série se singularise par son extrême pauvreté en Lépidoptères.

12. Mont Serein. La colline (Mont Serein proprement dit, station SEs) se rattache à la série supérieure du Pin sylvestre, niveau inférieur (étage montagnard-méditerranéen), dont elle forme une minuscule enclave en flanc nord du Mont Ventoux. Cette station héberge une importante colonie, totalement isolée, de *Chazara briseis*. La dépression de la bergerie (en bas à gauche sur la photographie) fait partie de la série de la hêtraie-sapinière (étage montagnard-méso-européen) ; elle est occupée par le faciès à *Filipendula vulgaris* de l'*Anthoxantho-Deschampsietum*, qui abritait naguère *Brenthis hecate*.

Clichés Gérard Chr. LUQUET, août 1976.



Figures 13 et 14. L'étage montagnard-méditerranéen (suite et fin).

13. Vallon de l'Enrageade (station LA). Série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, niveau supérieur. Ce biotope abrite des espèces comme *Parnassius apollo* et *Panachrysia v-argenteum*, mais aussi *Erebia neoridas*, *Polymnatus daphnis* et *Aglia tau*. Les formations ouvertes du premier plan appartiennent à l'*Astragalo-Ononidetum censisiae*.

14. Vallon des Trois Faux, pelouse sud (station FAs). Série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, niveau supérieur. Variante presque fermée du l'*Astragalo-Ononidetum censisiae*, typique des petits fonds de combe. La faune lépidoptérique y est semblable à celle de la formation typique, mais infiniment plus pauvre en individus.

Clichés Gérard Chr. Luquet, août 1976.



Figure 15. L'étage montagnard-médio-européen. — Figure 16. L'étage oroméditerranéen.

15. Mont Serein : pelouse sous le Chalet Liotard (station LI). Série de la hêtraie-sapinière. Faciès à *Filipendula vulgaris* de l'*Anthoxantho-Deschampsietum*, riche en *Brenthia* (*ino*, *daphne*; *nausière hecate*), abritant également *Calamia virens* et *Metaxyma schrankiana*.

16. Cachallan, pelouse nord (station CNn). Plancher de la série méditerranéenne du Pin à crochets, à proximité du niveau supérieur de la série supérieure du Pin sylvestre. Biotope hébergeant *Asartodes monspesulalis*.

Clichés Gérard Chr. LUQUET, août 1976.



Figures 17 et 18. L'étage aroméditerranéen (suite et fin).

17. La « Cabane » du Ventouret, pelouse cat (station CVe). Série méditerranéenne du Pin à crochets. Pré-bois caractérisé par la présence de *Melitaea diamina* et de *Polyommatus eros*.

18. L'arête du Ventouret (point culminant : 1827 m) (station CS en partie). Série méditerranéenne du Pin à crochets. Milieu caractérisé par la pauvreté de sa faune lépidoptéristique, hébergeant *Pyrausta oestrinalis*, *Oreana ventosalis*, les trois espèces d'*Eana*, *Elophes unicoloraria occidentalis* et les autres espèces orophiles courantes sur la calotte sommitale.

Clichés Gérard Chr. LEXQUET, août 1976.



Figures 19 et 20. L'étage subalpin.

19. Sommet du Mont Ventoux : pelouse devant la chapelle Sainte-Croix (station SCH). Série préalpine du Pin à crochets. Biotope caractéristique, dans ce niveau de végétation, de *Polyommatus eros*, fréquenté par quelques ubiquistes (*Aglais urticae*) ou migrants (*Popilio machaon*, *Issoria lathonia*).

20. Éboulis s'étendant entre le sommet (à l'arrière-plan, dans la brume) et le col des Tempêtes (endroit d'où le cliché a été réalisé). Pelouse à *Arvensa setacea* (station SCTav). Série préalpine du Pin à crochets. Milieu très pauvre en Lépidoptères, à l'extrême limite des conditions de survie des espèces les plus résistantes au climat rigoureux de ce secteur. On y rencontre *Erebia scipio*, *Catoptria mytilella* et *Coscinia cribraria*.

Clichés Gérard Chr. LUGNET, août 1976.

d'hiver du Mont Serein et du Chalet Reynard, et aux abords des agglomérations sises au pied du massif, tourisme, implantation d'industries et d'infrastructures militaires. Une analyse détaillée de ces modifications a été publiée par G. GUENDE (1978), qui a également consacré une carte (1977) à ce thème.

II. Les stations étudiées

Le tableau III énumère, selon l'ordre alphabétique des codes de repérage apparaissant sur les cartes 7 à 28, l'intégralité des 200 stations ayant fait l'objet de relevés lépidoptériques sur le massif du Ventoux (*), c'est-à-dire à la fois les stations spécialement sélectionnées pour la présente étude (177) et les sites mentionnés dans la littérature ou prospectés par divers collègues lépidoptéristes ayant obligeamment communiqué les résultats inédits de leurs relevés — ces derniers sites coïncidant parfois avec les stations appartenant à la première catégorie.

Les stations spécialement sélectionnées dans le cadre du présent travail ont fait l'objet, selon les cas, de relevés extensifs ou d'une étude intensive. Seules les stations étudiées de manière intensive sont concernées par les précisions consignées dans la suite de ce chapitre et par les descriptions de l'Annexe 1.

Choix des stations

L'étude du massif ayant avant tout porté sur le secteur occidental du versant méridional, les stations sont plus nombreuses et plus rapprochées les unes des autres dans cette région. Elles sont en revanche beaucoup plus disséminées sur la partie orientale de la face sud ; en versant septentrional, elles sont également moins nombreuses.

L'emplacement de la plupart des stations a été choisi par une équipe constituée de phytosociologues et de zoologistes. En principe, tous les types de milieux ont été retenus, à l'exclusion cependant de trois sortes de biotopes : les éboulis à la végétation trop éparse, la forêt dense et les zones défrichées (mises en cultures ou abandonnées). Cela revient à dire que seuls ont été étudiés les stades de dégradation de la sylvie, à savoir les fruticées et les pelouses. Par ailleurs, il convient de signaler que le choix des placettes ayant été effectué avant l'achèvement du travail des botanistes, il n'est pas impossible que l'échantillonnage ne soit entièrement satisfaisant dans tous les cas. Enfin, la vérification des limites de l'aire de répartition de certains Lépidoptères m'a amené à compléter ce canevas de placettes par l'adjonction d'un bon nombre de stations supplémentaires (placettes à relevés extensifs).

Toutes les séries de végétation ont été étudiées sur les deux flancs du massif montagneux, à quelques exceptions près :

- en versant septentrional, la hêtraie mésophile (*hm*) n'a pas fait l'objet de prospections ; les deux sous-séries du Chêne vert (*CV1* et *CV2*), pratiquement inexistantes, n'ont été que sommairement étudiées.

(*) Les relevés effectués dans les stations AS, GE, GO, JO, MAT et VC ont été exclusivement consacrés à d'autres ordres d'insectes (*Acridiona*, *Formica*) et n'ont pas procuré de Lépidoptères.

AMBN	STATION	Alt. d'K	AMBN	STATION	Alt. d'K
AR	Les Abeilles	960-920	FG	Fontaine de la Grève	1536-1576
AR	Les Abeilles (arrière)	930-920	FI	Combe Fiole	1616-1636
AS	Combe des Asteuds (*)	~ 438	FLC	Flamen : environs de la Croix de Colet	216-530
AV	Mont Serris : horgerie de Tilcent	1438	FRb	Haute combe de la Font de Magat	1556-1576
BA	La Baume	438	FS	Riviera de la Ferme Serrier (Les Grés)	468-470
BAI	Les Baies	408	FTD	Font Breugnotte (secteur de la Chapelle Saint-Jean)	818-1848
BD	Bédole-Bélisy	330-360			
BC	La Bécasse de Cha	3080-3330	GR	Les Gravières Blanches	278-580
BE	Bérant	1470-1480	GC	Les Grandes Caves	1335
BP	Combe de Bransuilles	750-780	GE	La Genébrienne (Sensillans) (*)	530
BG	Bergette de la Grane	3580-3520	GF	Grève Fendrière	1408-1508
BO	Bomat (à l'ouest des Bontal)	968-978	GPh	Haute Grève Passelaine	1608-1708
BR	La Bréole	1530-1550	GLA	Adret de la combe des Glacières	1183
BR7	Bréolas	530	GLC	Cantiers de la combe des Glacières (route du col du Coars)	1136
BS	Bédole : Le Tablier	330-358	GLw	Haute combe des Glacières, branche est	3380
BSC	Bessier	1300	GLw	Haute combe des Glacières, branche ouest	1400-1438
B7	Combe de Bérant	1510	GLw	Haute combe des Glacières, branche ouest	1310-1330
BV	Bessuon-du-Ventoux	~ 580	GLw	Haute combe des Glacières, branche ouest	1310-1330
BS	Le Barrou, bord de Gaurdon	780	GM	Les Gaudettes	1260-1270
CA	Valée de Cabrielles	1458-1558	GO	Estrie du Gour des Oules (*)	538
CC	Col du Coars	1384	GP	Les Grands Pins de Cabrielles	1370-1430
CEb	Haute combe des Estaboues	1458-1480	GR	Abeille de la source du Grouau	438
CEB	Combe de l'Ermitage (Villes-sur-Auzon / Gorge de la Neque)	350	HCV	Haute combe de Ventoux	1150-1240
CF	La Croix de Fer	908-910	JFC	Jonction de la route forestière des Oules sur le C.D. 504	808
CFab	Basse combe de la Font d'Argies	945-1035	JH	Jas du Moure	1030-1050
OGb	Combe du Grand Bachelard	670	JO	La Jouzerenne (*)	1618
OGC	Combe de Gailles (au sud des Carbettes)	765-780	JP	Jas de Perriche	1658
CE	Plaine de Chaux	1800-1458	JR	Riviera du Jas de Rémolia	943
CHB	Chapelle Bessier (Bédole)	218	JT	Jas du Temple	1270-1280
CHB	Chapelle Bessier	3440	LA	Valon de l'Ermitage	1480-1530
CHV	Chapelle de Ventoux	1818-1838	LB	Le Bégade	325-335
CJF	Combe de Jas Rousseau	1578-1588	LCS	Haute combe de la Croude	890-945
CL	Le Clau	475-485	LCL	Les Claps	660
CHS	Combe du Mont Serris	1880-1308	LF	Les Fraignes	320
CN	Carbilles, pelouse nord	1530-1558	LGS	Les Gravières (est)	1600
CN	Carbilles, pelouse sud	1500-1528	LGS	Les Gravières (ouest)	1580
COC	Chaillet Bessier : La Couda	1350-1378	LJ	Pelouse sous le chalet Liatard	1416-1436
CP	Sentier reliant le col du Centrat au Valat de Pralong	1010-1400	LM	Les Marnes	1136-1156
CP7	Combe du Pizard	1330-1338	LOb	Basse combe de la Loubatière (Vallée du Mont Serris)	1476-1486
CI	Colet Rouge	1820-1860	LOb	Haute combe de la Loubatière, pelouse est	1678-1708
CS	Sentier reliant la cabane de Ventoux au dernier village à l'est avant le sommet	1700-1827	LOb	Haute combe de la Loubatière, pelouse ouest	1678-1708
CS	Plaine de Perriche : Les Caves	1380-1388	LOb	Haute combe de la Loubatière, pelouse sud	1480
CU	Combe de Courrier	608	LPH	Les Pochins	280
CV	Calane de Ventoux, pelouse est	1718	LPN	La Piquette (est)	1308-1318
CV	Calane de Ventoux, pelouse ouest	1708	LT	La Tene	1308-1318
CV	Calane de Ventoux, pelouse ouest	1708	MA	La Malherrie	480
CL	La Croix	960-968	MVC	Malvaire : Château-Tort	345-345
EN	Haute plaine des Estaboues	1430-1450	MAL	Malvaire : Quartier Le Comad	328
ES	Riviera de Saint-Estève	530-608	MAL	Malvaire : Pochier	345
EY	Les Eyzes	1230-1280	MAT	Malvaire : La Tope (Crematère) (*)	278-480
Fba	Vallée des Trois Faux, pelouse nord	958-1540	MC	Massif des Oules	858-860
Fba	Vallée des Trois Faux, pelouse ouest	1518	MCC	Massif : Collet de Couzon	808-828
Fba	Vallée des Trois Faux, pelouse sud	1480-1530	MCC	Massif des Oules, chemin est	828
FB	Pelouse des moutons - Fin de Bois - (Mont Serris)	3380-3480	MCH	Haute combe de la Malgrange	468
FC	La Font de Centrat (Col du Centrat)	3380-3480	MH	Basse combe de Milan	415
FE	Vallée de Fessier	3380-3380	MIL	Riviera de Jas des Millets	1150
FF	Sentier menant à la Font Fiole	1758-1780	MIL	Malvaire : La Louze	328

Abbr.	Station	Alt. en m	Abbr.	Station	Alt. en m
MM	Croix du Mont du Montier	835-873	BC	Extrémité de la route du col du Coeur	1004-1152
MP	Platan - La Foudre	~ 130	BE	Les Reynards (maison forestière), pelouse est	1100
MR	Basse combe de Mammal	1050	BE	Les Reynards (maison forestière), pelouse ouest	1100
ME	Haut combe de Mammal, pelouse nord	1130	BE	Rochers du Grosne nord	439-443
ME	Haut combe de Mammal, pelouse sud	1100	BE	Rochers du Grosne sud (= « Les Abricots »)	458-460
ME	Route du col du Coeur :		BE	Collet de Roland, pelouse nord	890
	vallet du Mont Servin, adret	1070	BE	Collet de Roland, pelouse sud	890
ME	Route du col du Coeur :		BE	Rochers des Rues	1130-1128
	vallet du Mont Servin, abret	1080-1100	SA	Maladrerie : Sainte-Anne, Le Buisson	318-320
MT	La Maladrerie nord		SAO	Maladrerie, La Saussure (port D15 / Raccord)	380
	route de Vence : chemin de Belmond	320	SB	Route combe de Saint-Basile	380
MT	La Maladrerie sud		SB	Sannet : chapelle Sainte-Croix	1858-1868
	route de Vence : chemin de Belmond	330-350	SB	Secteur compris entre le sommet et le col des Trepas	1858-1868
MD	Haut ravin des Gravières de la Mare	1080	SB	Pelouse à l'avenue antenne de la station polaire	1858-1868
ME	Croix de Mammal	1150	SB	État vallet du Mont Servin (Mont Servin, pelouse nord)	1360
NB	Noire-Dame de Lardies (près d'Aar)	778-780	SE	Mont Servin (pelouse sud), colline	1408-1428
NB	Gorges de la Mesque : Papet	620	SE	Sud	760
NB	Gorges de la Mesque : jonction du chemin de l'Alouette	730	SE	Sainte-Marguerite	470
NE	Gorges de la Mesque : Les Etréchaux		SE	Basse combe Soure	1488-1508
	(Basse combe de Caste-Chaude)	624-650	SE	Route combe Soure	1648-1668
NE	Gorges de la Mesque : La Boule	450	SE	Servilles (extrémité du col du Coeur)	1338-1368
NE	Gorges de la Mesque : Le Petit de Claude	508-530	SE	Sannet : table d'orientation nord	3570
OR	Croix des Ors	1230	SE	Le Saub, pelouse est	700-725
PA	Extrémité de la ferme Pascal, pelouse nord	800	SE	Le Saub, pelouse nord	685-730
PA	Extrémité de la ferme Pascal, pelouse sud	820	SE	Le Saub, pelouse ouest	740
PC	Pas de la Cadine (Péchant nord)	780	SE	Le Saub, pelouse sud	735-750
PD	La Pierre Droite (Péchant)	720	SV	Croix Saint-Vincent	800
PE	La Peyrière	778-780	SE	Route Saub - Chalet Reynard, à 6 km de Saub (= LFR)	830
PG	Route du col du Coeur :		TE	Tête de l'Émile, pelouse nord-est	830-850
	Vallet de Pralong (extrémité ouest de l'adret)	1030	TE	Tête de l'Émile, pelouse nord-ouest	830-840
PG	Route du col du Coeur :		TE	Tête de l'Émile, pelouse sud-est	800
	Vallet de Pralong (virage dans la combe)	1040	TE	Tête de l'Émile, pelouse sud-ouest	800-830
PI	Montagne de Péchant (sud)	670	TE	Tête de l'Émile, pelouse sud	820
PL	Pâturage du Grosne	400-430	TE	Tête de l'Émile, pelouse sud-est	800-830
PM	Les Prés de Michel (sud)	1200-1270	TE	Tête de l'Émile, pelouse sud	820
PM	Les Prés de Michel (nord)	1280-1290	TE	Tête de l'Émile	1210-1230
PM	Les Prés Noirs de Perrière (sud)	1290	TE	Route du col du Coeur : haute combe de Trappe	1150
PM	Les Prés Noirs de Perrière (nord)	1180	TE	Les Trois Tenues (pelouse nord)	450-470
PO	Vallet de Poutres	1280	TE	Les Trois Tenues (pelouse sud)	450-460
PP	Pâturage de la Pausse	1400-1450	TE	Route du col du Coeur : haute combe de l'Écluse	1120
PP	Pâturage de Perrière	1440-1450	TE	Vallet des Valons, branche est	1480-1500
PR	Pâturage de Perrière	830	TE	Vallet des Valons, branche ouest	1470-1490
PR	Pâturage de Perrière	530-570	TE	Vallet de Courcelles (*)	700
PS	Vallet de Perrigot (sud)	1110-1130	TE	Vallet de Chaudelou	315-350
PS	Vallet de Perrigot (nord)	1300-1370	TE	Les Ventrans	800
PS	La du Puy	300-320	TE	Ras vallet des Ventrans	3000
PS	Pâturage (La Perrière), pelouse est	600-630	TE	Vallet, gorges de l'Alouette	330
PS	Pâturage (La Perrière), pelouse ouest	600-680	TE	Vallet, bord de l'Alouette	300
RA	Les Rampeaux	810-920	TE		

Tableau III. Liste alphabétique des abréviations utilisées pour désigner les différentes stations (*). Les stations signalées par un astérisque (*) correspondent aux relevés n'ayant pas procuré de Lépidoptères.

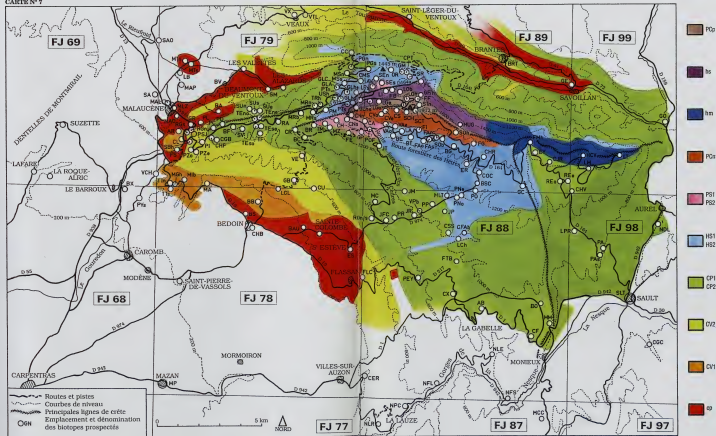
(*) Les noms des lieux-dits, souvent incorrectement transcrits sur les cartes de l'IGN, et des éditions Michelin, ont été reproduits dans ce travail selon l'orthographe originelle provençale, telle qu'elle est employée entre autres dans le « Topo-Guide des sentiers du Vercors-Nord » (Auteurs anonymes, édité par le Syndicat d'Initiative de Malauze-Ventoux (Vercors), 80 p., 2 cartes en coul.).

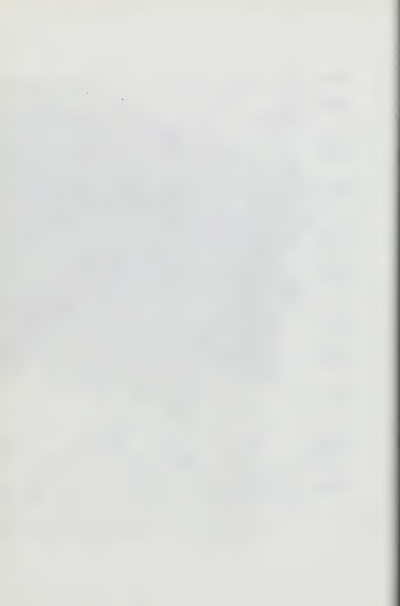
• en versant méridional, la variante xérophile de la série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent (cpx), pratiquement partout défrichée et mise en culture, ne subsiste à l'état naturel que sous forme de quelques rares lambeaux (par exemple à proximité de la combe d'Ansis, près de Flassan) dont il n'a pas été tenu compte dans cette étude.

L'annexe 1 présente la description détaillée de toutes les stations ayant donné lieu à des relevés intensifs, ainsi qu'un index alphabétique des noms des placettes renvoyant aux cartes 7 à 28.

En fonction de l'ensemble du réseau de placettes évoqué ci-avant, les **limites géographiques** de l'aire étudiée peuvent être définies comme suit : au nord-ouest, la dépression séparant le Mont Ventoux des Dentelles de Montmirail ; au nord-est, la vallée du Toulourenc ; au sud-est, la vallée de la Nesque ; enfin, au sud-ouest, la limite entre la plaine cultivée de Carpentras et les collines servant de contreforts au Mont Ventoux. Ainsi précisé, le domaine d'étude couvre tout ou partie des communes de Malaucène, Beaumont-du-Ventoux, Saint-Léger-du-Ventoux, Brantes, Savoillan, Aurel, Sault-de-Vauchuse, Monieux, Méthamis, Blauvac, Villes-sur-Auzon, Flassan, Bedoin, Mormoiron, Mazan, Saint-Pierre-de-Vassols, Crillon-le-Brave, Modène, Caromb et du Barroux.

CARTE N° 7

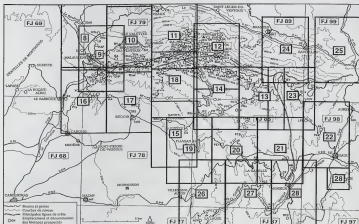


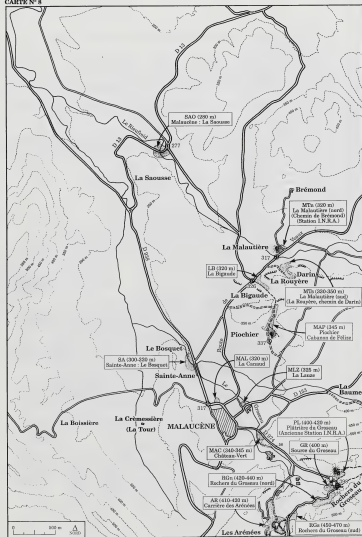


Cartes 8 à 28. Localisation précise (aires pointillées) des stations étudiées (= placettes).

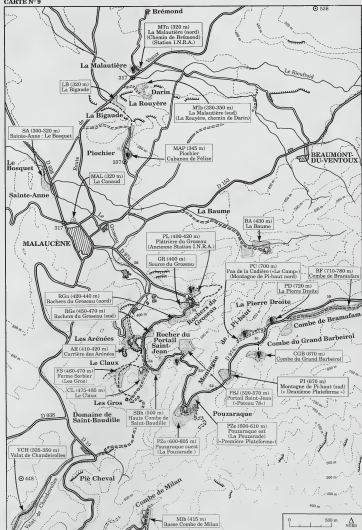
8. Malaucène et vallée du Rieufroid.
9. Malaucène, Beaumont-du-Ventoux, route Malaucène - sommet (tronçon 1).
10. Routes de Veaux et de Beaumont-du-Ventoux ; route Malaucène - sommet (tronçon 2).
11. Veaux ; route du col du Comte ; route Malaucène - sommet (tronçon 3).
12. Mont Serein ; routes Malaucène - sommet (tronçon 4) et sommet - Bedoin (tronçon 1) ; route forestière des Hêtres (tronçon 2).
13. Routes sommet - Bedoin (tronçon 2) et Sault - Chalet-Reynard (tronçon 3) ; route forestière des Hêtres (tronçon 1).
14. Route sommet - Bedoin (tronçon 3) ; routes forestières des Hêtres (tronçon 2) et des Cèdres.
15. Routes sommet - Bedoin (tronçon 4) et Bedoin - Flassan (tronçon 2).
16. Route Malaucène - Bedoin (tronçon 1) ; routes du Paty et du Barroix.
17. Routes Malaucène - Bedoin (tronçon 2) et Bedoin - Flassan (tronçon 1) ; piste Bedoin - La Fougassette (tronçon 1).
18. Piste Bedoin - La Fougassette (tronçon 2) ; secteur combe de Maraval - Cachillan - La Péguère.
19. Route Flassan - Sault (tronçon 1).
20. Route Flassan - Sault (tronçon 2).
21. Route Flassan - Sault (tronçon 3).
22. Routes Flassan - Sault (tronçon 4) et Sault - Chalet-Reynard (tronçon 1) ; Aurel.
23. Route Sault - Chalet-Reynard (tronçon 2).
24. La Frache - Brantes - Savoilhan.
25. Gour des Oules.
26. Gorges de la Nesque (tronçon 1 : Villea-sur-Auzon - La Lauze).
27. Gorges de la Nesque (tronçon 2 : Fayol - Flauoussiers).
28. Gorges de la Nesque (tronçon 3 : Coulet de Condon - Mont du Moustier) ; Sault : combe de Guillon.

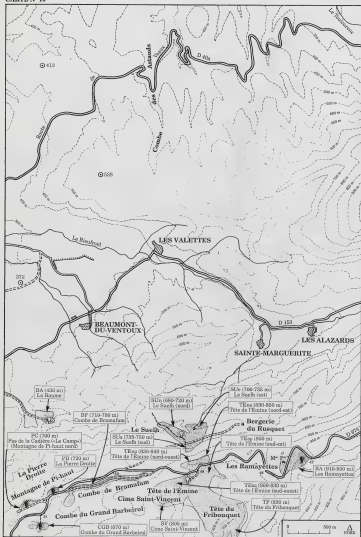
Routes principales		Cours d'eau		Pêges lumineux permanents	
Routes secondaires		Sources		Pêges lumineux non permanents	
Chemins carrossables		Carrières et effondrements		Stations prospectées	
Sentiers		Courbes de niveau (tous les 50 m)			
Points culminants					

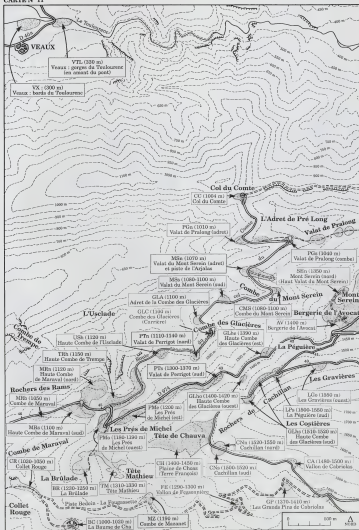


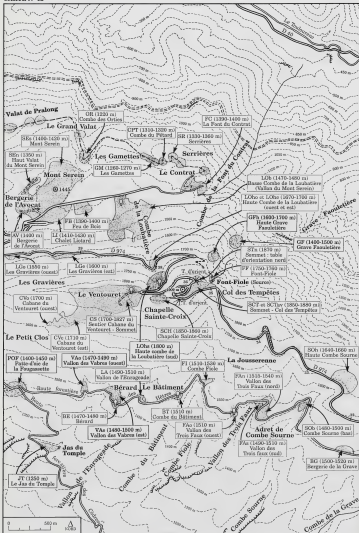


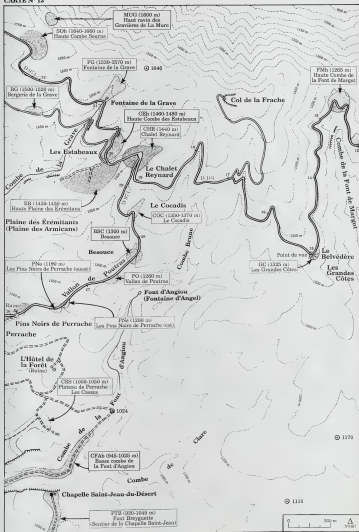
CARTES N° 8



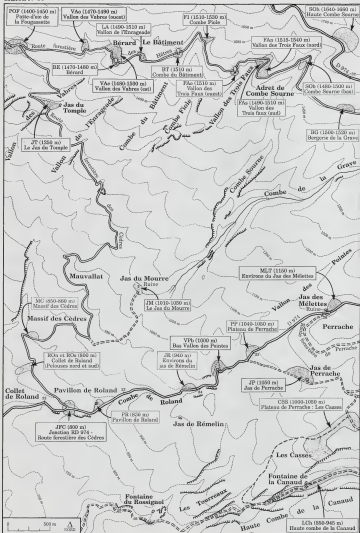


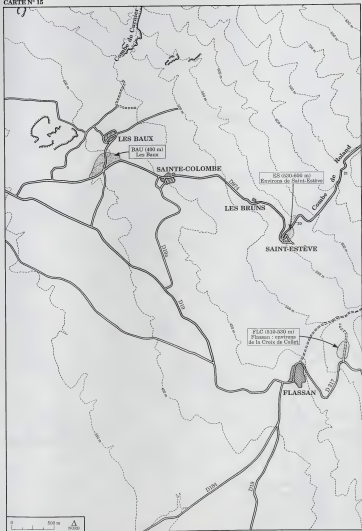


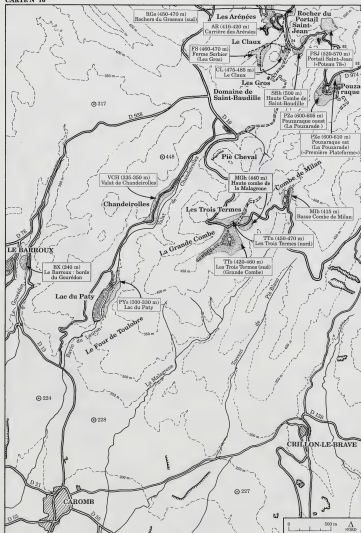


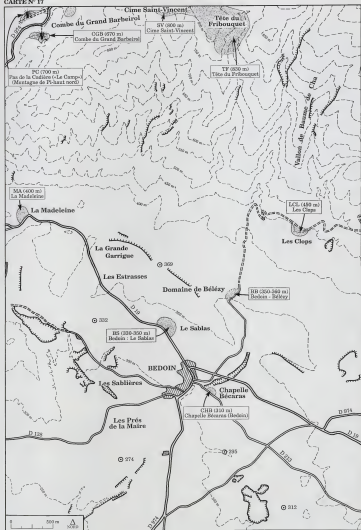


CARTE N° 14

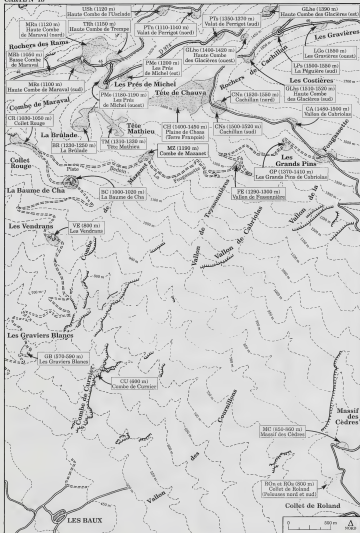


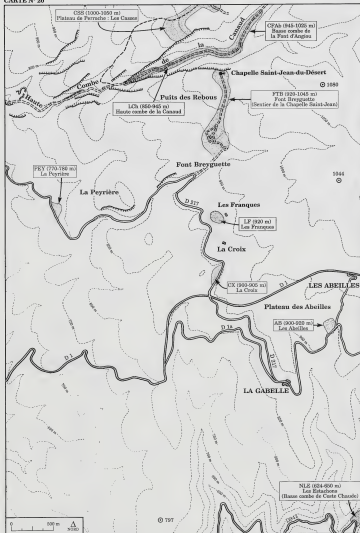


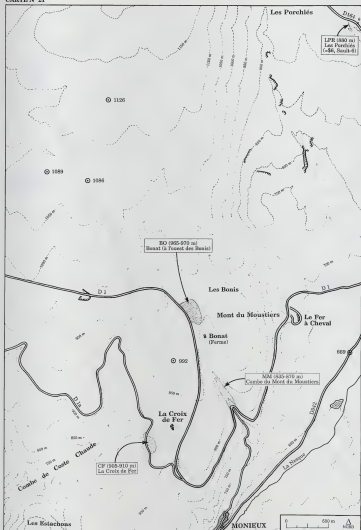


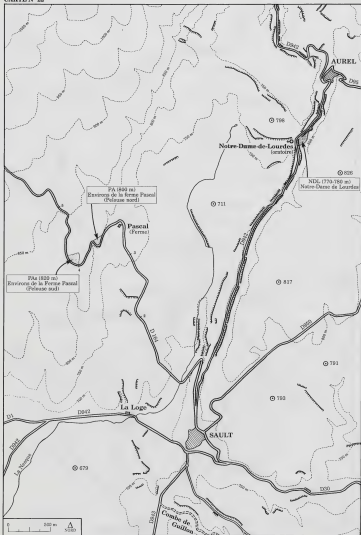


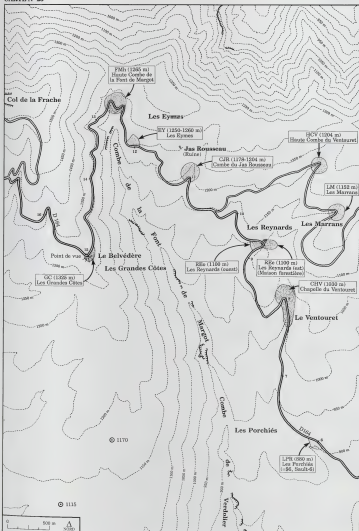
CARTE N° 18

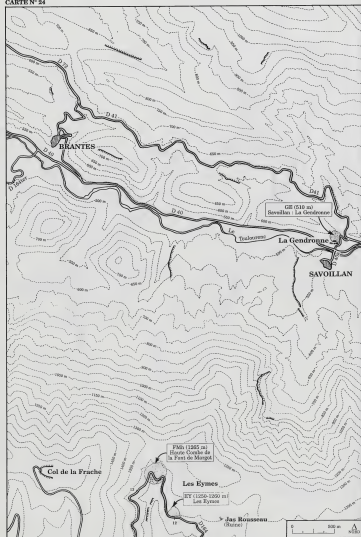


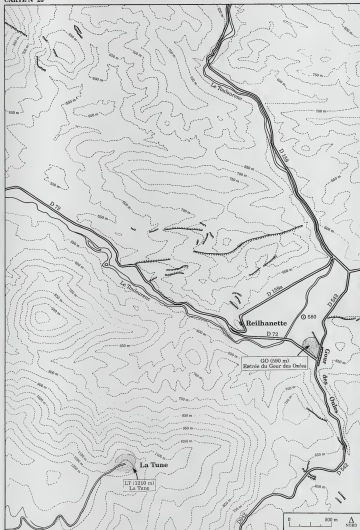


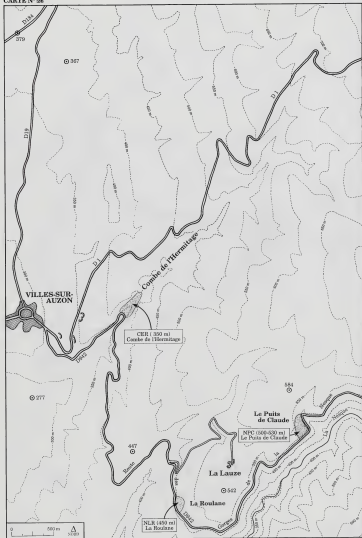


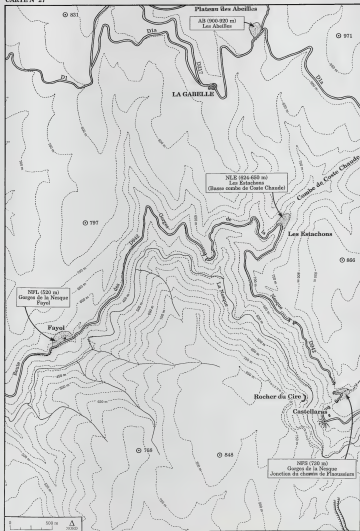


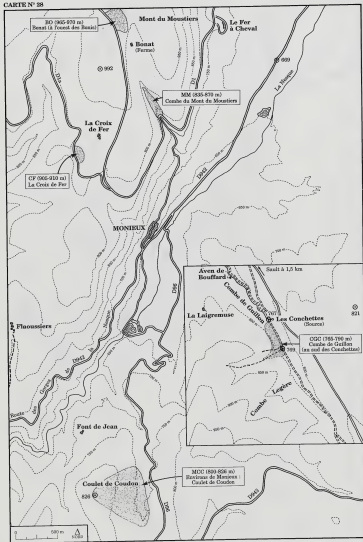












III. Les méthodes d'investigation appliquées à l'étude des Lépidoptères

Afin de parvenir à une connaissance aussi satisfaisante que possible de la composition et de la distribution des peuplements de Lépidoptères présents sur le Mont Ventoux, trois méthodes principales ont été appliquées : dans un premier temps, des campagnes successives de relevés de terrain ont été conduites dans les stations précédemment décrites, à partir de 1972, durant presque tout les mois de l'année ; ultérieurement, les résultats obtenus ont été complétés par l'examen de la plupart des collections publiques ou privées renfermant du matériel originaire du massif montagneux, ainsi que par les données issues de la littérature.

1. Les relevés de terrain

À l'exception de quelques stations périphériques situées en limite du domaine étudié, toutes les placettes antérieurement définies ont fait l'objet de relevés de terrain renouvelés à maintes reprises (*). Ceux-ci ont impliqué diverses méthodes d'investigation (observations et prélèvements).

A. Collecte de la faune diurne (imago)

La faune des Rhopalocères et des Hétérocères à vol diurne a été étudiée le plus généralement à vue, de nombreuses espèces pouvant être identifiées d'emblée sur le terrain. Les noms de toutes les espèces rencontrées sont relevés sur place dans un carnet, et, quand les conditions le permettent, l'abondance relative des taxa observés, l'identité des végétaux butinés par les adultes ou fréquentés par les femelles déposant leurs œufs. Tous les sujets non identifiables sur place sont capturés au filet ou au bocal et ultérieurement déterminés au laboratoire.

B. Collecte de la faune nocturne (imago)

Les Lépidoptères à activité nocturne étant pour la plupart fortement attirés par les sources lumineuses (surtout celles émettant un rayonnement ultra-violet), le recours à cette méthode de prélèvement a été systématiquement exploité. Plusieurs pièges lumineux fixes, originellement dévolus au suivi de la dynamique des populations de la Processionnaire du Pin et de diverses espèces de Tordeuses, ont fourni des relevés quasi permanents dans quelques stations et pendant de nombreuses années ; leurs échantillons ont été complétés par l'utilisation de pièges lumineux mobiles et l'exploitation de sources lumineuses occasionnelles.

Les pièges lumineux fixes (signalés par des ampoules noires sur les cartes 8 à 28) ont été pour l'essentiel installés le long de l'arête ouest, depuis la plaine environnante et le piémont (étage mésoméditerranéen) jusqu'aux Ramayettes (910 m, étage supraméditerranéen). Leur alimentation électrique était assurée, jusqu'à 720 m d'altitude, par l'intermédiaire d'un câble installé par l'I.N.R.A. reliant Malaucène (ancienne plâtrière du Groseau) à la montagne de Pi-haut. À plus haute altitude, les pièges étaient alimentés par des groupes électrogènes réap-

(*) L'annexe 2 récapitule pour chacune des stations les dates de l'ensemble des relevés effectués.

provisionnés en essence plusieurs fois par nuit. Les pièges eux-mêmes étaient pour la plupart conçus selon le type dit « Demolin », dont le principe est ici brièvement rappelé : l'ampoule supérieure du piège, à vapeur de mercure et d'une puissance de 500 W, a pour but d'élargir au maximum le périmètre d'attraction ; elle est fixée au-dessus d'un plateau, situé à 1,60 m au-dessus du sol, qui projette un cône d'ombre à la base du piège. Les Insectes attirés par cette première lampe à vaste champ d'action ne tardent pas à s'engouffrer dans le cône d'ombre, pénétrant alors dans le champ lumineux de la deuxième ampoule, également à vapeur de mercure, mais d'une puissance moindre (160 W), et fixée au niveau du sol, juste au-dessus du socle du dispositif. Cette deuxième ampoule, partiellement engagée dans un entonnoir, guide les Insectes jusqu'à ce dernier, dans lequel ils se précipitent pour finalement tomber dans le flacon chargé d'insecticide disposé sous le socle du piège. La mise en marche et l'extinction des ampoules s'effectuent automatiquement par l'intermédiaire d'une horloge préalablement programmée aux heures du coucher et du lever du soleil.

Les pièges lumineux mobiles (signalés par des ampoules claires sur les cartes 8 à 28) ont été installés dans tous les étages de végétation, depuis la plaine environnante et le piémont (étage mésoméditerranéen) jusqu'au sommet du massif montagneux (étage subalpin), et dans presque toutes les séries de végétation. Ce type d'installation, alimenté par un groupe électrogène portable, se compose d'une lampe à vapeur de mercure d'une puissance de 125 ou 160 W, fixée sur un trépied ou suspendue à un dispositif adapté (portique, corde tendue entre deux arbres, hayon d'un véhicule), et d'un écran diffuseur (drap blanc) posé sur le sol dans le premier cas, et tendu verticalement dans le second, les deux écrans pouvant d'ailleurs être utilisés conjointement.

Lorsque les conditions atmosphériques s'opposaient à la mise en fonctionnement des pièges lumineux (notamment en cas de temps orageux), de même que dans les endroits où ceux-ci ne pouvaient être installés, diverses sources lumineuses occasionnelles ont été ponctuellement exploitées : éclairages urbains, éclairages des édifices publics ou des bâtiments d'habitation ; les sources lumineuses concernées pouvaient être de diverse nature (lampes à vapeur de mercure, à filament de tungstène, tubes au néon...).

Dans les deux derniers cas (pièges lumineux mobiles et sources occasionnelles), l'identification et la collecte du matériel ont été réalisées selon un protocole identique à celui appliqué à la faune diurne ; dans le cas des pièges lumineux fixes, le contenu des flacons a été relevé soit plusieurs fois par nuit (en été, à l'occasion du réapprovisionnement en carburant), soit le lendemain matin (durant les saisons procurant une plus faible quantité d'Insectes), puis déterminé au laboratoire ou provisoirement stocké au congélateur en vue de son traitement ultérieur.

C. Collecte des états préimaginaux et élevages

Afin de compléter les données procurées par la récolte des imagoes – dont la vagilité parfois marquée peut s'opposer à une interprétation correcte des limites de l'aire de reproduction effective des espèces auxquelles ils appartiennent –, plusieurs campagnes de collectes dévolues aux stades préimaginaux (en l'occurrence, essentiellement aux chenilles) ont été conduites. Deux méthodes principales ont

été appliquées : le battage et l'inspection méthodique de certaines espèces végétales présentant des traces d'attaque.

Le battage a essentiellement concerné des essences arbustives et arborescentes, notamment le Chêne pubescent (*Quercus pubescens*), le Chêne vert (*Quercus ilex*), l'Amélanchier commun (*Amelanchier ovalis*), le Genêt-scorpion (*Genista scorpius*), le Cytise à feuilles sessiles (*Cytisus sessilifolius*), le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), le Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra austriaca*) et le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), ainsi que, exceptionnellement, une espèce herbacée, l'Aster âcre (*Aster sediflorus* [= *acer*]).

L'inspection systématique de certaines espèces végétales a surtout porté sur des herbacées auxquelles les méthodes du battage ou du fauchage sont mal adaptées en raison de la structure dense et souvent plurispécifique de la strate dont elles font partie. Cette méthode a été appliquée entre autres pour diverses Caryophyllacées (*Arenaria grandiflora*, *Silene italica*, *S. inflata*, *Saponaria officinalis*), Renonculacées (*Aquilegia vulgaris*, *Thalictrum aquilegifolium*), Rosacées (*Potentilla cinerea velutina*, *Rosa* spp.), Légumineuses (*Coronilla minima*, *Astragalus* spp., *Ononis natrix*, *Dorycnium pentaphyllum*), Primulacées (*Coris monspeliensis*), Convolvulacées (*Convolvulus arvensis*, *C. cantabrica*), Labiacées (*Thymus vulgaris*, *T. serpyllum*, *Nepeta nepetella*, *Lavandula angustifolia*, *Calamintha nepeta*, *Stachys recta*, *Teucrium flavum*), Scrofulariacées (*Linaria rubrifolium*), Plantaginacées (*Plantago sempervirens*), Dipsacacées (*Knaulia arvensis*), Composées Astéracées (*Tussilago farfara*, *Solidago virgaurea*, *Senecio vulgaris*, *Echinops ritro*, *Stachelina dubia*, *Artemisia vulgaris*, *A. campestris*, *Inula conyza*, *I. montana*, *Helichrysum stoechas*, *Aster sedifolius*, *Achillea millefolium*) et Composées Chicoracées (*Hieracium murorum*, *H. prenanthoides*, *H. amplexicaule*, *Crepis albida*, *Prenanthes purpurea*) (liste non limitative).

Les chenilles (et parfois les œufs ou les chrysalides) récoltés sur ces végétaux ont été placés en élevage. Ceux-ci ont permis d'affiner la connaissance de l'aire de répartition réelle (= aire de reproduction) de nombreuses espèces, d'établir la présence sur le Mont Ventoux d'espèces qui n'y avaient jamais été rencontrées à l'état imaginal, et de découvrir la biologie alors encore ignorée d'un certain nombre de « Microlépidoptères ».

D. Traitement du matériel récolté

Le matériel récolté ou obtenu d'élevage a été conservé, préparé et soigneusement étiqueté dans la plupart des cas, puis a été déterminé, si nécessaire après préparation microscopique de l'armature génitale.

Les échantillons obtenus dans les pièges automatiques, souvent fort abondants (couramment des centaines et parfois des milliers d'individus au cours d'une même nuit dans le flacon récepteur du piège, surtout en été) n'ont pas toujours pu être analysés immédiatement. Dans ce cas, ils ont été stockés au congélateur pour une étude ultérieure durant l'hiver, période au cours de laquelle les piègeages lumineux fournissent infiniment moins de matériel ou sont momentanément suspendus. Du fait de leur abondance dans le flacon récepteur des pièges automatiques, les Insectes capturés, en se débattant, se détériorent d'ordinaire considérablement, de sorte que leur identification — parfois difficile au vu des seuls caractères de

l'habitus, devenus méconnaissables – peut nécessiter la dissection de l'armature génitale. Sauf exception (espèce rare ou d'identité douteuse, par exemple), ces échantillons plus ou moins sévèrement détériorés n'ont pas été conservés après identification et enregistrement sur le relevé correspondant.

L'intégralité du matériel en excellent état de conservation ou présentant un aspect satisfaisant (suffisamment bien conservé pour permettre l'identification sans équivoque par les caractères de l'habitus) a en revanche été placé dans des collections de référence, qu'il provienne des pièges automatiques, des relevés diurnes ou des relevés nocturnes effectués au moyen de sources lumineuses autres que les pièges automatiques. Tous les types des espèces nouvelles sont conservés dans les collections du Laboratoire d'Entomologie du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Le reste du matériel a été réparti entre le Laboratoire d'Entomologie du Muséum, le Laboratoire d'Écologie du Mont Ventoux (Malaucène) et les divers entomologistes ayant participé aux campagnes de terrain durant la période 1972-1993.

L'identification du matériel récolté s'appuie sur les travaux de systématique les plus récents. En raison de la très grande abondance du matériel prélevé – notamment dans les pièges lumineux automatiques –, l'identification des échantillons appartenant à certaines familles ou sous-familles, surtout parmi les Microlépidoptères, a été confiée aux spécialistes des groupes en question. C'est ainsi que les Psychidae ont été étudiés par M. Jean BOURGOGNE, les Oecophoridae (*pro parte*) et les Gelechiidae par M. Jacques NEL, les Coleophoridae par MM. les Dr Giorgio BALDEZONE et Jacques NEL, les Scythrididae par M. Jean-Marie COURTOIS, les Lecithoceridae, les Yponomeutidae (*pro parte*) et les Tortricidae (*pro parte*) par M. Christian GIBEAUX, les Sesiidae par le Dr Karel ŠPATENKA, les Pyralidae Phycitinae et les Alucitidae par M. Gérard BRUSSEAU, enfin les Pterophoridae par MM. le Professeur Louis BIGOT, Christian GIBEAUX, Jacques NEL et Jacques PICARD.

2. L'examen des collections

Les relevés de terrain, échelonnés sur une période relativement brève (1972-1993), ne peuvent prétendre être exhaustifs. Certaines espèces ont pu disparaître au cours des dernières décennies ; d'autres, généralement très rares, auront fatalement échappé aux relevés récents ; enfin, l'irrégularité des relevés aura conduit à méconnaître certaines espèces dont la phénologie imaginaire se caractérise par sa brièveté ou par sa coïncidence avec des périodes pauvres en populations imaginaires (l'hiver, par exemple). Il a donc semblé opportun d'examiner toutes les collections disponibles rassemblant du matériel récolté sur le Mont Ventoux.

A. Les collections publiques

Deux collections publiques ont été étudiées en détail, celle du Laboratoire d'Écologie du Mont Ventoux (I.N.R.A., Malaucène, Vaucluse), et celle du Laboratoire d'Entomologie du Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris).

La collection du Laboratoire d'Écologie du Mont Ventoux, riche de plus d'un millier de spécimens, ne comporte malheureusement pas d'étiquetage (dates et

localités de capture). Toutefois, chaque espèce y est pourvue d'un code alphanumérique conventionnel ; elle est désignée par ce dernier sur les bordereaux des relevés des pièges lumineux. Le dépouillement des bordereaux permet ainsi de connaître l'identité des espèces relevées dans chacun des échantillons. La détermination du matériel avant complément des bordereaux ayant été effectuée par des personnels stagiaires (cf. McLEOD, 1979 : 39), quelques erreurs d'identification (dues à des confusions entre espèces très voisines) demeurent possibles, mais devraient malgré tout rester limitées et sans signification dans l'interprétation des résultats. Par ailleurs, l'ensemble des pièges ayant fourni le matériel en question se situe au sein d'un périmètre géographique assez restreint – du Portail Saint-Jean (530 m, étage mésoméditerranéen) aux Ramayettes (900 m, étage supraméditerranéen) –, lequel abrite une faune lépidoptérique encore relativement homogène ; la question de la provenance exacte du matériel récolté revêt donc une importance moindre que si elle concernait des échantillons originaires de secteurs nettement plus éloignés (verticalement ou latéralement) les uns des autres.

Constituée tout au long de nombreuses années de piégeage (du milieu des années cinquante à la fin des années quatre-vingts), la collection du Laboratoire d'Écologie du Mont Ventoux renferme un bon nombre d'espèces jamais rencontrées au cours des campagnes conduites à partir de 1972. Les espèces concernées sont souvent signalées dans la littérature antérieure et présentes dans d'autres collections plus anciennes.

La collection du Laboratoire d'Entomologie du Muséum de Paris renferme plusieurs milliers d'exemplaires récoltés en des points très divers du massif montagneux, pour la plupart correctement étiquetés, même si l'on peut regretter que dans la majorité des cas, les anciens récolteurs se soient limités à n'indiquer que la commune (par exemple « Brantes »), voire simplement « Mont Ventoux » sans davantage de précisions. Toutefois, bon nombre d'exemplaires comportent des indications plus précises concernant le versant, l'altitude et parfois le lieu-dit. L'ensemble du matériel conservé au Muséum provient pour l'essentiel des collectes du Docteur Paul ACHÉRAY et de Henry BROWN, mais également des collections du Docteur Alfred CHABAUT, de Pierre CHRÉTIEN, d'Hubert DE LESSE, de Claude DUPAY et de Gérard PRAVIEL, données auxquelles il convient encore d'ajouter les récoltes de Michel DONSOFF, de Pierre-Claude ROUGEOT et du signataire du présent travail. En outre, quelques exemplaires ont été recensés dans les collections du marquis François DE BRETEUIL, du marquis Guillaume DU DRESNAY, de Constantin DUMONT, de Louis DUPONT, de l'abbé Joseph DE JOANNIS, de Louis LE CHARLES, du commandant Daniel LUCAS, d'E. PELLETIER et de Gustave-Arthur POLJADE, auxquels ils avaient sans doute été offerts par Henry BROWN et le Docteur Paul ACHÉRAY. Le matériel ainsi rassemblé a été recueilli entre 1904 et 1993.

B. Les collections privées

De nombreux collègues entomologistes – parmi lesquels certains furent aussi mes compagnons de terrain à maintes occasions sur le Mont Ventoux – m'ont très obligeamment communiqué l'intégralité de leurs données sur le massif montagneux, ou m'ont invité à examiner leurs récoltes de cette provenance. Grâce à leur amabilité, je suis ainsi en mesure d'inclure dans le présent travail les observations

de Messieurs Edmond-Henri AUVERLOT (Quarouble, Nord), Pascal BOUCHE (Poitiers, Vienne), Jacques BOUDINOT (†) (Bagneux, Hauts-de-Seine), Jean BRÉARD (Boissise-le-Roi, Seine-et-Marne), Gérard BRUSSEUX (Créteil, Val-de-Marne), André CHAULIAC (Marseille, Bouches-du-Rhône), Raymond COCAULT (Nanterre, Hauts-de-Seine), Willy DE PRINS (Berchem, province d'Anvers, Belgique), Jean-Pierre D'HONDT (Mouscron, province de Namur, Belgique), Roland ESSAYAN (Dijon, Côte-d'Or), Christian GIBEAUX (Avon, Seine-et-Marne), Marck GRANDPIERRE (Longjumeau, Essonne), Denis JUGAN (Luxeuil-les-Bains, Haute-Saône), Patrice LERAUT (Torcy, Seine-et-Marne), Philippe MOTHIRON (Verneuil-sur-Seine, Yvelines), Jacques NEL (La Ciotat, Bouches-du-Rhône), le lieutenant-colonel Damien QUIVRON (Gap, Hautes-Alpes), Roland ROBINEAU (Épinay-sur-Seine, Seine-Saint-Denis), Pierre STROYANOVITCH (Orange, Vaucluse), le Dr Gerhard M. TARMANN (Innsbruck, Tyrol, Autriche), Steven WHITEBREAD (Magden, Argovie, Suisse) et de Monsieur le Baron Charles G. M. DE WORMS (†) (Woking, Surrey, Grande-Bretagne).

3. Les données issues de la littérature

Parallèlement à l'examen des collections, un dépouillement systématique de la littérature entomologique consacrée aux Lépidoptères du Vaucluse a été entrepris. Si certains départements français ont été l'objet d'études lépidoptérologiques approfondies (Alpes-de-Haute-Provence, Alpes-Maritimes, Corse, Pyrénées-Orientales...), le Vaucluse semble particulièrement ignoré des entomologistes ; il n'existe aucun inventaire ni catalogue des Lépidoptères de ce département, si ce n'est un récent mémoire de D.E.S. restreint aux Lépidoptères du Parc Naturel Régional du Luberon (1990). L'introduction historique du chapitre suivant fait référence précise à ce dernier travail et propose une brève rétrospective des publications et travaux jusqu'à présent consacrés aux Lépidoptères du Mont Ventoux.

TROISIÈME CHAPITRE

**Les peuplements de Lépidoptères
des diverses séries de végétation
du Mont Ventoux**

Les diverses méthodes décrites dans le chapitre précédent ont permis d'établir à ce jour la présence sur le Mont Ventoux d'environ 1 425 espèces de Lépidoptères sur les 5 120 que compte actuellement la faune française (Corse comprise), soit approximativement 28 % de l'ensemble de nos Lépidoptères. Dès à présent, notons au passage que ces chiffres sont certainement bien inférieurs à la réalité : moyennant une plus grande diversification des méthodes de récoltes – et notamment l'élevage systématique des espèces mineuses, réalisé par le Professeur Roger BUVAT –, François MOULIGNIER (1990) a pu comptabiliser, dans le parc naturel régional du Luberon (qui comprend non seulement le massif du Luberon proprement dit, mais également le versant sud des monts de Vaucluse), soit à une cinquantaine de kilomètres au sud du Mont Ventoux, 2 080 espèces de Lépidoptères. S'il est clair que le nombre d'espèces recensées au Mont Ventoux n'a que peu de chances d'égaler celui du parc du Luberon, où l'existence de vastes zones humides détermine la présence d'un riche cortège hygrophile quasiment inconnu au Ventoux, il n'en reste pas moins vrai que l'exploitation de nouvelles techniques de prélèvements devrait à l'avenir procurer encore un bon nombre d'espèces non décelées jusqu'à présent sur le Mont Ventoux. L'annexe 3 présente l'inventaire systématique des Lépidoptères répertoriés à ce jour sur le Mont Ventoux.

Le présent chapitre tentera d'analyser l'essentiel de la composition des peuplements de Lépidoptères occupant les diverses séries de végétation reconnues sur le Mont Ventoux. Avant d'aborder cette analyse, il convient toutefois de présenter un bref historique des travaux antérieurement consacrés à l'étude des Lépidoptères sur le massif montagneux.

I. Aperçu historique sur l'exploration lépidoptérologique du Mont Ventoux

Bien que reconnu très tôt comme un écosystème remarquable – les premiers botanistes y herborisèrent dès 1561 – le Mont Ventoux n'a pas suscité de publications entomologiques majeures. Ce fait est d'autant plus surprenant que ses pentes furent parcourues maintes fois par de célèbres entomologistes qui s'accordèrent tous à y reconnaître une biocénose exceptionnelle.

Les premiers travaux entomologiques faisant allusion au Mont Ventoux sont dus à Jean Henri FABRE (1823-1915), qui, tout au long de ses *Souvenirs entomologiques* (1879-1907), évoque à maintes reprises ses nombreuses ascensions sur la montagne et quelques-uns des Lépidoptères qu'il y rencontra au cours de ses multiples expéditions. Toutefois, les mentions en restent rares et dispersées, sont souvent peu précises quant à l'exacte localisation et, de ce fait, ne se prêtent guère à une exploitation biocénotique. Hormis ces brèves allusions de FABRE, le XIX^e siècle n'apportera aucune autre publication lépidoptérologique sur le Mont Ventoux.

Contemporain de FABRE, mais de près de quarante ans son cadet, le Docteur Alfred CHABAUT (1860-1926) s'établit en 1889 à Avignon. S'intéressant essentiellement aux Coléoptères, il explore – surtout après 1905 – le Ventoux très méthodiquement pendant de longues années et rassemble au fil de ses courses dans la montagne « le nombre incroyable de près de 1 600 espèces de Coléoptères »^(*) (FAGNIER, 1926 : 196-197). « Comme complément à sa faune du Ventoux », poursuit le même auteur, « il avait peint à l'aquarelle chacune des plantes si variées qui poussent sur cette montagne haute de 1 908 mètres ». Hormis la botanique, les Lépidoptères retiennent également l'attention du Docteur CHABAUT, qui rassemble une substantielle collection de Rhopalocères, offerte à son collègue Jean-Marie BÉDOC en janvier 1922. Cette collection renferme également quelques Sésiidés, sans doute recueillies à l'occasion de la récolte d'Hyménoptères, auxquels le Docteur CHABAUT consacra également une part de ses études. Mais s'il a abondamment publié sur les Coléoptères, Alfred CHABAUT n'a en revanche rédigé que deux notes sur les Lépidoptères, l'une d'entre elles ayant par ailleurs été reproduite simultanément dans deux revues (CHABAUT, 1913a, b et c). Dans ces deux notes exclusivement consacrées aux *Erebica* du Ventoux, le Docteur CHABAUT fait à plusieurs reprises allusion à ses deux amis et compagnons de terrain Henry BROWN et le Docteur Paul ACHÉRAY^(**), dont les abondantes récoltes constituent la quasi-totalité du matériel originaire du Ventoux conservé dans les collections du Laboratoire d'Entomologie du Muséum de Paris.

(*) Nombre certainement très inférieur à la réalité, comparativement aux 1 425 Lépidoptères actuellement connus du massif montagneux. Dans l'allocution qu'il prononça le 1^{er} juin 1936, devant l'assemblée générale de la Société Entomologique de France, Charles FAGNIER indique même, évoquant le souvenir du Docteur CHABAUT : « Il y avait pris 1630 espèces de Coléoptères, ainsi qu'en témoigne une liste écrite de sa main et que j'ai retrouvée il y a quelques années » (*Bulletin de la Société entomologique de France*, 1936, 41 (10) : 154).

(**) Ces écrits de CHABAUT apportent d'intéressantes précisions sur les emplacements exacts et les dates des récoltes de ces trois entomologistes. À titre d'exemple, que soient relevés ici quelques passages. – « Vers le 20 juillet 1908, ... nous avons pris ... Monsieur H. BROWN et moi ... au-dessus de la Fontaine du Centrat ... »

Henry BROWN (1877-1927) et le Docteur Paul ACHÉRAY (1877-vers 1939) ⁽¹²⁾ ont en effet réuni, au cours de nombreuses prospections effectuées entre 1904 et 1920 ⁽¹³⁾, plusieurs milliers de Lépidoptères originaires de divers points du massif montagneux. Leurs collections – les premières, avec celle du Docteur CHOBAUT, à inventorier méthodiquement les Lépidoptères du piémont au sommet de la montagne – couvrent la plus grande partie de l'ordre des Lépidoptères (de nombreuses familles de Microlépidoptères y sont représentées) et constituent un précieux témoignage de ce que fut la faune lépidoptéristique du Mont Ventoux au début de ce siècle. Les descriptions de certains sites et de leur faune lépidoptéristique (CHOBAUT, *op. cit.*) attestent en tout cas les profondes modifications survenues depuis cette époque tant dans la composition floristique que dans le cortège faunistique de ces biotopes.

(1913b : 122). – « En juillet 1909, mon ami H. BROWN, de Paris, et moi, avons séjourné trois semaines dans les baraquements en bois du Contrat que M. GRANDJEAN, garde-général à Malocène, avait bien voulu mettre à notre disposition » (1913b : 121). – « En juillet 1909, mon ami H. BROWN ... aux abords de la Fontaine du Contrat ... » (1913b : 122). – « Pendant le mois d'août 1911, en compagnie de ... MM. H. BROWN et le Dr P. ACHÉRAY, de Paris, nous avons eu le plaisir de capturer, au Mont Ventoux ... sur le versant méridional ... au-dessus de 1 000 m ... Sur le versant septentrional, ... à la Fontaine du Contrat, vers 1 450 m ... » (1913a : 103). – « En août 1911, ... M. H. BROWN, le Dr ACHÉRAY et moi ... » (1913b : 122). – « Du 4 au 19 août 1911, toute une caravane d'entomologistes, principalement parisiens, était installée à la maison contenaire qui se trouve sur la route de l'Observatoire entre les barnes kilométriques 30 et 11, vers 1 000 m d'altitude » (1913b : 122). – Bien d'autres lieux-dits sont mentionnés dans ces deux articles.

⁽¹²⁾ En l'absence de toute notice nécrologique, il est fort malaisé d'apporter des informations historiques sur ces deux lépidoptéristes parisiens, remarquables récolteurs et pionniers de l'exploration lépidoptéristique du Mont Ventoux.

Henry BROWN fut présenté à la Société Entomologique de France par Gustave Arthur POULADE le 11 juin 1902 et admis le 26 juin suivant, ses commissaires-rapporteurs étant l'abbé Joseph DE JOANNIS et Paul MARILLÉ (Bulletin de la Société entomologique de France, 1902, n° 11 : 205 ; n° 12 : 217). L'essentiel du matériel rassemblé dans sa collection provient de Brantes, où BROWN possédait peut-être une maison de campagne. Le Docteur CHOBAUT (1913b : 123) écrit toutefois, à propos d'Événis épistrophe : « mon ami H. BROWN m'a dit l'avoir reçue de Brantes ». Cette indication peut donc aussi laisser supposer que lors de ses séjours à Brantes, Henry BROWN y était reçu par des membres de sa famille ou par des amis y résidant en permanence. Après Brantes, le col du Contrat constitue la localité la plus souvent prospectée par H. BROWN et le Docteur ACHÉRAY. Henry BROWN s'éteignit en 1927 (Bulletin de la Société entomologique de France, 1927, n° 3 : 33) ; sa collection fut incorporée dans celle du Docteur ACHÉRAY.

Le Docteur Paul ACHÉRAY, médecin de l'Assistance publique, fut présenté à la Société Entomologique de France le 12 octobre 1910 et admis le 26 octobre suivant, ses commissaires-rapporteurs étant Henry BROWN et Constantin DEMOMY (Bulletin de la Société entomologique de France, 1910, n° 15 : 262 ; n° 16 : 277). Lépidoptériste et coléoptériste, il était lié d'amitié avec Ferdinand LE CECY et André BÉTHONNO, mais aussi avec Gérard PRAVIEL, qu'il seigna lors de sa maladie. Il publia quelques travaux dans la Revue française de Lépidoptérologie, dont un seul fait brièvement allusion au Mont Ventoux (LE CECY, ACHÉRAY et REYMOND, 1939). Emprisonné pour avoir dispensé des actes médicaux alors non autorisés par la loi, il ne put surmonter cette épreuve et mit fin à ses jours. Sa disparition tragique se situe vraisemblablement vers 1939, date de sa dernière publication et de l'entrée de sa collection au Muséum de Paris.

⁽¹³⁾ Nombreuses prospections communes de 1904 à 1913 compris ; prospections du Docteur ACHÉRAY en 1914, 1915 et 1920. Relèvements au passage qu'en ce qui concerne les deux localités les plus visitées, BROWN et ACHÉRAY ont souvent usé d'abréviations sur leurs étiquettes, dont la signification sera précisée ici : « Br. » = Brantes ; « Cont. » = col et fontaine du Contrat.

⁽¹⁴⁾ Plusieurs écrits détaillés ont été consacrés à ce remarquable lépidoptériste (LÉON LICHNER, 1934, *Revue française de Lépidoptérologie*, 7 (3-4) : [480] ; Paul-Marie DE PEYERBERG DE FONTENELLE, 1934, *Bulletin de la Société entomologique de France*, 39 (12) : 177 ; ANONYME, 1934, *Larabuliacae*, 34 : 149 ; Cyril F. DOS PASSOS, 1951, *Journal of the New York entomological Society*, 89 : 150).

H. BROWN et P. ACHÉRAY confièrent l'étude de leurs Microlépidoptères à Pierre CHRÉTIEN (1846-1934) ⁽¹⁴⁾ et à Gérard PRAVIEL ⁽¹⁵⁾, dont les collections, également conservées au Muséum de Paris, renferment un abondant matériel du plus haut intérêt. Plusieurs espèces nouvelles pour la science y furent découvertes, certaines décelées immédiatement (*cf.* par exemple CHRÉTIEN, 1910), d'autres beaucoup plus tardivement, comme *Oxyptilus pravieli* (BIGOT, NEL ET PICARD, 1989).

Hormis quelques notes succinctes (BROWN, 1907, 1908 et 1909), Henry BROWN et le Docteur ACHÉRAY n'ont quasiment rien publié de leurs récoltes sur le Mont Ventoux. En revanche, ils avaient transmis à Léon LHOMME (1867-1949) ⁽¹⁶⁾ des informations sur l'essentiel de leurs collectes, de sorte que ce dernier put en intégrer la plus grande partie dans son *Catalogue des Lépidoptères de France et de Belgique* (LHOMME, 1923-[1963]). L'examen des collections correspondantes a permis de compléter ces données et d'en rectifier quelques-unes.

Mise à part l'importante contribution de Henry BROWN et du Docteur ACHÉRAY, la première moitié du XX^e siècle n'apportera aucune étude approfondie sur les Lépidoptères du Mont Ventoux, qui feront simplement l'objet de brèves remarques (OBERTHÜR, 1909 ; KOVACHE, 1927 ; RIEL, 1943 ; HERBULOT, 1944 et 1966 ; PRAVIEL, 1945 ⁽¹⁷⁾ ; TESTOUT, 1945-1948 ; MARION, 1950) ou de comparaisons succinctes avec les régions voisines (DE LESSE, 1948-1949). Les deux décennies suivantes, outre des publications du même ordre (BIGOT, 1956 ; VARIN, 1961 et 1965 ; DUFAY, 1965-1966, avec compléments en 1970 et 1977 ; THOMSON, 1970), voient apparaître les premiers travaux de zoologie forestière. La fondation du Laboratoire d'Écologie du Mont Ventoux (I.N.R.A.) conduit à une longue série de travaux sur la Processionnaire du Pin, son complexe parasitaire et la mise au point de méthodes de lutte contre ce ravageur (voir notamment GRISON *et al.*, 1959 ; MARTOURET *et al.*, 1957 *sqq.* ; MARTOURET, 1959 ; BILLOTTI *et al.*, 1959 *sqq.* ; GRISON, 1961, 1969 et 1970 ; DEMOLIN, 1965 *sqq.* ; DEMOLIN *et al.*, 1967 *sqq.* ; CADAHIA *et al.*, 1967 ; DU MERLE, 1969 ; RUPÉREZ, 1969 ; HUCHON *et al.*, 1970 ; Auteurs anonymes, 1970 ; BOUCHON et TOTH, 1971 ; LAURENT-HERVOUËT, 1984 *sqq.* ; GÉRI *et al.*, 1985 ; GUERREIRO *et al.*, 1981), puis, plus récemment, à des recherches approfondies sur plusieurs espèces de Tordeuses (DU MERLE, 1980 *sqq.* ; DU MERLE *et al.*, 1980 *sqq.* ; DEMAISON *et al.*, 1980 ; DECAMPS *et al.*, 1981 ; CORNIC *et al.*, 1986 *sqq.*).

⁽¹⁴⁾ Gérard PRAVIEL fut présenté à la Société Entomologique de France par le Docteur Lucien MARCHESON le 25 mars 1935 et admis le 12 mai 1936 (*Bulletin de la Société entomologique de France*, 1935, n° 6 : 97 ; 1936, n° 9 : 101). Doué d'un sens de l'observation particulièrement développé, il consacra ses études à divers groupes de Lépidoptères réputés difficiles, et notamment aux Microlépidoptères. Atteint de tuberculose, il n'en poursuivit pas moins courageusement ses recherches. Malgré les soins dispensés par le Docteur ACHÉRAY, il devait disparaître prématurément le 11 novembre 1943, emporté par la maladie (*Bulletin de la Société entomologique de France*, 1943, n° 11 : 187 ; *Revue française de Lépidoptérologie*, 10 (8-9), 1944 (1945) : 113-114).

⁽¹⁵⁾ *Cf.* la notice nécrologique signée par Louis LE CHARLES dans la *Revue française de Lépidoptérologie*, 12 (3-4), 1949 : 65-66, 1 illustr., photogr.

⁽¹⁶⁾ Cette publication posthume de Gérard PRAVIEL permet d'affirmer que ce dernier se rendit au moins une fois au Mont Ventoux, « à la fin du mois de mai 1936 », à l'occasion de « l'excursion de la Société Entomologique de France dans la région d'Avignon et au Mont Ventoux », à laquelle il participa ; cette sortie de terrain conduisit les membres de la Société « dans la forêt de chênes, au-dessus de Sainte-Colombe, sur les pentes méridionales du Ventoux, vers 1 000 m » (PRAVIEL, *op. cit.* : 147).

Il faut attendre le début des années soixante-dix pour voir se multiplier de manière significative les études faunistiques et bionomiques sur les Lépidoptères du Ventoux. Diverses publications sont consacrées aux Rhopalocères (McLEOD, 1972 *sqq.* ; DE WORMS, 1974 *sqq.* ; LUQUET, 1977c ; NEL, 1984 *sqq.* ; QUIVRON, 1993), également aux Macrohéteroères (LUQUET, 1974 *sqq.* ; DE LAEVER, 1977 ; LUQUET *et al.*, 1981), mais surtout aux Pyrales (LUQUET, 1978b *sqq.* ; LUQUET et MINET, 1982 ; LERAUT et LUQUET, 1983 *sqq.*), aux Ptiérophores (BIGOT *et al.*, 1978 *sqq.* ; GIBEAUX, 1985 *sqq.* ; NEL, 1986 *sqq.* ; GIELIS, 1986 ; GIBEAUX et NEL, 1989 *sqq.*), aux Tordeuses (LUQUET, 1980 *sqq.* ; GIBEAUX, 1983 *sqq.* ; LERAUT, 1991b), aux Hyponomeutides (LUQUET, 1981c ; GIBEAUX, 1983 *sqq.*), aux Coléophores (BALDIZZONE *et al.*, 1981 *sqq.* ; NEL, 1992 *sqq.*), aux Géléchiides (LERAUT, 1991a ; NEL, 1995) et à diverses familles numériquement moins importantes (LUQUET, 1981 *sqq.* ; GIBEAUX, 1983 *sqq.*). Durant la même période seront encore publiées quelques notes faisant brièvement allusion à la faune lépidoptérique du Mont Ventoux (BRICOUX, 1975 ; AUVERLOT, 1976 ; GAUTHIER, 1977 ; ROUGEOT, 1985 et 1990).

Ce survol rétrospectif des publications consacrées à la faune lépidoptérique du Mont Ventoux, bien qu'il relève environ une centaine de contributions, souligne l'oubli prolongé dans lequel s'est longtemps trouvé plongé le massif montagneux. Il met par ailleurs en évidence le fait que malgré leur nombre assez important, les diverses contributions citées ont souvent porté sur des sujets très ponctuels (*cf.* par exemple le cas des longues séries de travaux d'entomologie forestière), de sorte que la question beaucoup plus générale des peuplements de Lépidoptères du massif montagneux et de leurs rapports avec les successions verticales ou horizontales des unités de végétation demeure à ce jour presque totalement inexploree. La suite du présent chapitre se propose de jeter les bases d'une telle étude.

II. Le peuplement lépidoptérique des unités de végétation du Mont Ventoux

L'abondance des espèces recensées sur le Mont Ventoux, de même que le grand nombre des placettes étudiées, ne permettent pas, dans le cadre nécessairement limité du présent travail, la présentation d'un commentaire exhaustif sur chacun des taxa rencontrés. Cette restriction, cependant, n'est pas de nature à entraver l'interprétation des observations, dans la mesure où de nombreuses espèces ubiquistes ou plus ou moins largement répandues colonisent plusieurs unités de végétation et ne peuvent donc être utilisées pour caractériser les divers peuplements. En conséquence, ceux-ci seront exclusivement définis d'après la présence de leurs quelques espèces les plus typiques.

1. Les peuplements Lépidoptériques du complexe méditerranéen

A. Les peuplements lépidoptériques de l'étage mésoméditerranéen

A1. Les peuplements lépidoptériques de la série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent (*cp*)

Les peuplements lépidoptériques de la série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent ont été étudiés au niveau de ses deux variantes xérophile (*cpx*) et mésophile (*cpm*). Ils possèdent en commun de nombreux éléments d'origine méditerranéenne, mais le peuplement de la variante mésophile présente un caractère un peu particulier, dans la mesure où les sols très humides – les seuls sur lesquels puisse s'installer cette variante – sont rares sur le massif du Ventoux.

a. La variante xérophile (*cpx*)

Presque entièrement défrichée pour la mise en cultures, la chênaie blanche mésoméditerranéenne xérophile ne subsiste plus au pied du Ventoux que sous forme de lambeaux épars et disjoints. Bien que fortement dégradée, elle abrite encore un certain nombre de Lépidoptères, mais beaucoup, parmi eux, sont des ubiquistes généralement liés à la végétation synanthrope (plantes rudérales, nitrophiles ou ségétales), que l'on retrouve dans une grande variété de milieux, un peu partout en France et même en Europe ; ils ne peuvent donc être utilisés pour caractériser cette unité de végétation.

Quelques espèces, toutefois, semblent assez étroitement liées à l'unité en question, même si elles peuvent occasionnellement pénétrer dans le plancher de la série de végétation suivante (*CVI*) ; mais, en règle générale, elles ne s'écartent guère de l'unité *cpx*.

Il n'existe apparemment aucun Rhopalocère strictement lié à la chênaie blanche mésoméditerranéenne xérophile. Plusieurs espèces typiquement méditerranéennes s'y trouvent, mais il s'agit manifestement d'éléments plutôt caracté-

ristiques de la série du Chêne vert, dont les peuplements, à la faveur de milieux adéquats, « descendent » localement jusque dans la chênaie blanche. C'est notamment le cas de *Zerynthia rumina*, qui colonise par exemple à La Baume (430 m), dans le faciès à Pin sylvestre (*cpx.ps*), des friches résiduelles relevant du *Brachypodietum phoenicoidis* et abritant la plante nourricière de sa chenille, *Aristolochia pistolochia* L. À Bedoin, au lieu dit Le Sablas, la chênaie blanche héberge une autre espèce caractéristique de l'yeusaie, *Glaucopsyche melanops*. Ce *Lycène*, inféodé à diverses Légumineuses (*Dorycnium*, *Lotus subbiflorus* Lag., *Genista*) et semble-t-il très localisé sur le Mont Ventoux, est probablement lié à divers types de garrigues hautes (à *Genista scorpius*, par exemple) ou plus basses (à *Dorycnium pentaphyllum*, entre autres). C'est vraisemblablement dans des milieux analogues que McLEOD (1973 : 212) a rencontré *melanops*, le long de la route conduisant du Barroux à Sazette. Un commentaire similaire s'appliquerait à *Anthocharis euphenoides*, dont la chenille se développe sur *Biscutella laevigata* L. (et sur divers *Sisymbrium*), Crucifère très largement répandue sur le Mont Ventoux. Cette Piéride, abondante dans la série du Chêne vert, est également très fréquente dans la chênaie blanche mésoméditerranéenne, qu'elle soit xérophile ou mésophile.

Il conviendrait sans doute de placer ici un autre *Lycène* assez peu représenté sur le Mont Ventoux, *Lampides boeticus*. Cette espèce d'origine tropicale, assez courante dans le Midi méditerranéen, effectue son développement dans les gousses de diverses Légumineuses comme le Bagnaudier, les Genêts, les Lupins, les Haricots et les Pois cultivés ; à ces plantes citées par la littérature classique, NEL (1984 : 30 ; 1991 : 193) ajoute *Spartium junceum* L. et *Olex parviflorus* Pourr. Ce même auteur (1984 : 29 ; 1991 : 193) assigne cette espèce à la série du Chêne vert, dans laquelle *Lampides boeticus* existe peut-être sur le Mont Ventoux, mais où il n'y a jamais été rencontré. Cette espèce vole en revanche dans la chênaie blanche mésoméditerranéenne, notamment à Saint-Estève, en flanc sud (Jean BRÉARD, comm. pers.), et, sur le même versant, aux environs de Mazan (McLEOD, 1973 : 212), dans des milieux riverains relevant sans doute de la variante mésophile *cpm*, milieux qu'il partage avec deux autres *Lycènes* restreints dans la région aux sites mésophiles d'altitude modeste, *Everes argiades* et *E. alcetas*, mais qui ne sont pas caractéristiques de cette unité de végétation, car on les retrouve à plus haute altitude.

Deux autres Rhopalocères paraissent confinés dans la chênaie blanche mésoméditerranéenne xérophile sur le Mont Ventoux. Le premier, *Euchloe tagis*, d'origine lusitanienne, lié aux Ibérides et aux Biscutelles, plantes-hôtes de sa chenille, est assez répandu dans les vallées ceignant le massif montagneux, notamment dans celle du Rieufroid, en versant nord, depuis Les Valettes jusqu'à Sainte-Marguerite (McLEOD, 1978 : 69), mais aussi en versant sud, aux environs de Flassan (Raymond COCAULT, comm. pers.) et dans la combe de la Canaud (McLEOD, loc. cit.). Si toutes les stations qu'il occupe s'encartent dans la série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent, relevons qu'elles se situent généralement très près du plancher de la chênaie verte.

Le second Rhopalocère concerné, *Pyrania cecilia*, est considéré par NEL (1984 : 54 ; 1991 : 242) comme un élément thermophile toujours lié à la chênaie d'yeuses.

Au Ventoux, il n'a jamais été rencontré dans la série du Chêne vert ; dans l'unité *cpx*, il semble très localisé et ses citations demeurent rares (station MTs, Denis JUGAN, comm. pers. ; Mont Ventoux, sans localisation plus précise, McLEOD, 1972 : 162 et 1978 : 74).

Si l'on excepte les Rhopalocères, deux autres Lépidoptères à activité diurne méritent d'être signalés : les deux Zygiènes *Zygaena erythrus* et *Z. sarpedon*, toutes deux liées aux Panicautes (*Eryngium*). La première a été observée dans les deux stations de La Malautière (La Rouyère et chemin de Brémoud, placettes MTs et MTn), la seconde uniquement à La Rouyère. C'est vraisemblablement dans des milieux similaires que ces deux espèces ont été recueillies à Brantes au début du siècle par Henry BROWN.

S'associe aux espèces diurnes tout un cortège d'espèces nocturnes qu'il n'est pas possible, faute de place, d'analyser en détail, mais dont les principaux éléments seront cités ci-après.

Parmi les Bombycoïdes, il convient de citer le Bombyx de la Ronce (*Macrothylacia rubi*), dont les chenilles sont très abondantes en automne dans les formations herbacées ; il est du reste possible que ce Lasiocampide soit même davantage lié à l'unité *cpm*, car la chenille paraît aussi très fréquente dans les pelouses relevant de l'*Arrhenatheretum elatioris*.

Les Noctuelles de la chênaie blanche mésoméditerranéenne xérophile sont représentées par *Agrotis trux*, *Hadena silenes*, *H. luteago*, *Jodia croceago*, *Athetis hospes*, *Nola cicatricalis*, *N. thymula* et *Eublemma castrina*. Aucune Arctiide ne paraît propre à cette unité, sauf peut-être la Lithosie *Eilema sorarcula*. Parmi les Notodontides, on notera *Fureula bifida*.

Les Géomètres uniquement rencontrées dans l'unité *cpx* comprennent *Cyclophora ruficiliaria*, *Scopula virgulata*, *Rhodometra sacraria*, *Catarhoe rubidata*, *Perixoma flavofasciata*, *Eupithecia liguriata*, *E. dodoneata austriana*, *Acais viretata*, *Eurranthia plummistaria* et *Semiothisa arteslaria*.

L'unique espèce d'Axiidae présente en France continentale, *Axia margarita*, est régulière dans l'unité *cpx* (placette MTn, par exemple). Elle est tributaire des Euphorbes du groupe de *verrucosa*, notamment d'*E. duvalii* S. & L., d'*E. gerardiana* Jacq. et d'*E. angulata* Jacq. (LHOMME, [1927-1929] : 366, n° 970). Aucune de ces Euphorbes n'a été signalée du Mont Ventoux ; en revanche, les stations où vole *Axia margarita* abritent d'importantes populations d'*Euphorbia serrata* L. C'est sans doute à la faveur de la répartition assez étendue de cette Euphorbe qu'*Axia margarita* atteint également le plancher de la série du Chêne vert (CPI), où sa présence n'a été décelée aux Trois Termes (station TTs).

Quelques Pyrales paraissent confinées à la chênaie blanche mésoméditerranéenne xérophile. Les Pyralidae y sont représentés par *Therapsis obsoletalis*, *Ematheudes punctella* et *Acrobasis bithynella*, les Crambidae par *Euchromius anapiellus*, *Xanthocrambus delicatellus* (espèces très rarement signalées de France), *Angustalius malacellus* (espèce essentiellement tropicale, très rarement signalée de France), *Agriphila geniculca*, *Aporodes floralis* et *Pyrausta cingulata*.

Deux espèces de Ptérophores paraissent surtout liées à cette unité : *Oxyptilus parvidactylus hoffmannseggii*, signalé de Saint-Estève, de Veaux et de Mazan (placettes ES, VX et MP) et *Gypsochares bigoti* (La Malautière, placette MTn),

respectivement inféodés à *Hieracium pilosella* et à *Helichrysum stoechas*. Le dernier s'élève toutefois légèrement en altitude et atteint le plafond de la sous-série inférieure (CVI) de la série du Cbène vert et du Genévrier de Phénicie.

Les Ornéodes (Alucitidae) sont représentés par une espèce, *Alucita palodactyla*, inféodée en Corse à *Scabiosa urceolata* Desf. (= *rutaeifolia* Vahl.) ; cette Scabiéuse n'existe pas en France continentale, où l'Ornéode doit parasiter une autre plante du même genre (*Scabiosa columbaria*, par exemple, qui est commune à La Malautière, où *A. palodactyla* est fréquent).

Les « Microlépidoptères », dont beaucoup sont très mal connus tant sur le plan de la biologie que sur celui de la chorologie, seront cités ici à titre indicatif (cette remarque restera d'ailleurs valable pour la plupart des espèces concernées dans l'ensemble des unités de végétation) ; il est en effet très difficile d'affirmer que leur répartition sur le Mont Ventoux se limite aux seules unités de végétation dans lesquelles ils ont effectivement été observés. Ont été rencontrés dans les diverses stations relevant de la chénaie blanche mésoméditerranéenne xérophile des Tortricidae (*Gravitarmata margaritana*, *Cnephasia genitalana*), des Gelechiidae (*Dichomeris fasciella*, *Psamathocrita assella*, *Metzneria aprilella*, *M. hilarella*), un Cosmopterigidae (*Pyroderces argyrogrammas*), un Momphidae (*Mompha ochraceella*), plusieurs Elachistidae (*Tetanocentria ochraceella*, *Ethmia terminella*, *Depressaria ferocella*, *Agonopterix propinquella*), un Pterolonchidae (*Pterolonche albescens*), au moins un Coleophoridae (*Coleophora mayrella* [= *spiliacornis*]), un Plutellidae (*Ypsolopha mucronella*), un Tineidae (*Fermocelina inquinatella*) et un Psychidae (*Rebelia* sp.). Relevons au passage que l'Elachistide *Tetanocentria ochraceella* n'avait jamais été signalé de France avant sa découverte sur le Mont Ventoux (GIREAUX, 1983a, 1985b).

b. La variante mésophile (cpm)

Encore plus dégradée que la précédente unité de végétation par la mise en cultures, la chénaie blanche mésoméditerranéenne mésophile est aussi beaucoup plus rare, son existence étant liée à la présence de sols très humides, par définition quasiment absents du massif montagneux. Elle se développe toujours à proximité immédiate des ruisseaux permanents, parfois en bordure d'exutoires fonctionnant de manière intermittente, mais assurant une humidification pratiquement constante des milieux adjacents. On la rencontre ainsi par exemple aux abords de la résurgence du Grozeau (placettes PL, et surtout GR), puis, le long de ce ruisseau, en aval de Malaucène, aux lieux-dits Sainte-Anne et Le Bosquet (placette SA) ; elle existe également dans le secteur de Piochier (placette MAP) ; au pied des rochers du Portail-Saint-Jean, elle jouxte la chénaie verte à la faveur des chenaux d'écoulement des eaux de ruissellement issues des ravins supérieurs de la carrière des Arénées.

Comme dans l'unité précédente (cpx), le « fond de faune » est surtout constitué d'espèces banales et ubiquistes, fait imputable au fort degré d'anthropisation du milieu, lequel a eu pour effet de « banaliser » la biocénose. Toutefois, le caractère hygrophile prononcé de cette unité permet ici le maintien d'une faune lépidoptéristique spécialisée, comprenant quelques éléments pouvant paraître inattendus dans le contexte général très aride du massif montagneux.

Le Rhopalocère sans doute le plus caractéristique de cette unité de végétation est *Apatura ilia*, très localisé aux abords de la résurgence du Grozeau (P. DU MERLE, comm. pers.). Il s'y développe évidemment grâce à la présence de Saules et de Peupliers, plantes-hôtes de sa chenille. C'est sans doute dans des milieux similaires que l'a rencontré McLEOD (1978 : 69) près de Mormoiron et « à basse altitude, sur le versant méridional du Ventoux » (cf. Annexe 3, note n° 283).

Si la faune rhopalocétrique de la chênaie blanche mésoméditerranéenne mésophile n'est que peu diversifiée, celle des Lépidoptères nocturnes offre davantage d'éléments spécialisés, et en particulier les espèces inféodées aux végétaux des ripisylves ou des milieux riverains très humides. Ce fait est bien illustré par la présence des deux Notodontides *Tritophia tritophus* (= *Notodonta phoebe*) et *Dicranura ulmi*. La première, liée à divers Peupliers – notamment *Populus tremula* L., *P. alba* L. et *P. pyramidalis* Roz. –, aux Saules et aux Bouleaux, vole en aval de la carrière des Arénées, dans le secteur des exutoires des eaux de ruissellement. La seconde, dont la chenille se développe sur *Ulmus campestris* L., occupe les bois mixtes de feuillus situés aux abords de la résurgence du Grozeau.

Les Noctuelles offrent quelques cas similaires. Le secteur des exutoires de la carrière des Arénées abrite dans ses parties les plus méso-hygrophiles *Mythimna congrua*, une espèce liée aux Graminées hygrophiles et mésohygrophiles (fréquemment citée sur le Riz dans les régions où cette céréale est cultivée). Le piège lumineux de la plâtrière du Grozeau a permis de récolter – manifestement attirée depuis la pelouse méso-hygrophile située sous la résurgence – *Rhizodra lutosa*, dont la chenille vit parmi les racines d'*Arundo phragmites* L. Au lieu-dit Piochier (placette MAP), c'est *Sedina buettneri* qui fut découvert grâce à un piège lumineux (LOQUET, in GIBEAUX, 1989 : 459) ; cette Noctuelle, encore très peu signalée de France, se développe à l'état larvaire sur les Laïches (*Carex*) et les Brouilles (*Glyceria*) ; l'exemplaire recueilli provenait sans aucun doute des bas-fonds adjacents, occupés par des prairies mésophiles relevant de l'*Arrhenatheretum elatioris* et abritant en abondance *Carex acutiformis*.

Le piège lumineux installé à la plâtrière du Grozeau a révélé la présence de bon nombre d'espèces d'Hétérocères qui n'ont jamais été trouvées sur le Mont Ventoux hors de la chênaie blanche mésoméditerranéenne mésophile. Les principales seront mentionnées ci-après.

Lasiocampidae : *Trichiura crataegi* (chenille sur *Crataegus*, *Ulmus*, *Populus*, *Quercus*, *Betula*, *Salix*,...).

Arctiidae : *Eilema palliatella* (chenille sur Lichens des arbres).

Noctuidae : *Cladocerotis optabilis* ; *Leucochlaena oditis* ; *Conistra alicia* ; *Agrochola lota* (chenille sur *Salix*, *Populus*, *Alnus* et *Hippophae*) ; *Xanthia ictcritia* (= *Cosmia fulvago*) (chenille sur jeunes chatons de *Salix*, puis sur *Rumex* et autres plantes basses) ; *X. citrigo* (chenilles sur *Tilia*) ; *X. gilvago* (chenille sur jeunes chatons, *Ulmus*, *Populus*, puis sur plantes basses) ; *Mesapamea didyma* ; *Luperina testacea* ; *Caradrina kadenii* ; *Agrotis venustula* (chenilles sur *Potentilla*, *Genista*, *Hypericum*, *Rubus idaeus*) ; *Synthymia fixa* (chenille sur *Psoralea bituminosa* L.) ; *Meganola albula* ; *Polypogon plumigeralis* (chenille sur *Rubus*, *Quercus*, *Rosa*, *Lonicera*,...) ; *P. lunalis*.

Geometridae : *Idaea politata* ; *I. eugeniata* ; *Thera juniperata* ; *Larentia malvata* ; *Colostygia multistrigaria albiana* ; *Operophtera brumata* (chenille sur arbres feuillus) ; *Crocalis tusciaria* (chenille sur *Prunus spinosa* L.) ; *Agriopis bajaran* (chenille sur *Crataegus monogyna* Jacq., *Ligustrum*, *Prunus*, *Pirus*, ...) ; *Erannis defoliaria* (chenille sur arbres feuillus) ; *Salidosema taeniolaria* (chenille sur *Genista*, *Sarothamnus scoparius* Koch, *Erica*, *Calluna*, *Dorycnium pentaphyllum* Scop., *Scabiosa*, *Cistus*, *Prunus*, *Buxus*, *Ulex*, ...) ; *Eupithecia pauxillaria* (= *euphrasiata*) (chenille sur *Odontites lutea* L.) ; *E. phoeniceata* (chenille sur *Juniperus phoenicea* L., *Cupressus sempervirens* L.) ; *E. rosmarinata* (chenille sur *Thymus* et *Rosmarinus officinalis* L.) ; *Selenia tetralunaria* (chenille sur *Ulmus*, *Quercus*, *Salix*, *Betula*, *Alnus*, ...) ; *Epione repandaria* (chenille sur *Populus*, *Alnus*, *Salix*) ; *Odontognophos dumetata* (chenille sur *Rhamnus*) ; *Onychora agaritharia* (chenille sur *Ulex*, *Genista*, *Spartium junceum* L.) ; *Compsoptera acmiliorum*.

Crambidae : *Crambus perlellus* ; *Pyrausta purpuralis*, espèce banale en France, mais apparemment très rare et localisée sur le Mont Ventoux ; hormis le secteur du Grozeau, cette Pyrale, liée à diverses Labiées (Menthes, Origan, Serpolets, Brunelles,...) colonise la région de Brantes, où elle fut recueillie par Henry BAOWN au début du siècle. *Ehulea crocealis* (chenille sur *Bupththalmum salicifolium*, *Pulicaria dysenterica* et *Inula conyzia*) ; *Paraponyx stratiotata* (chenille dans une toile immergée parmi le feuillage de diverses plantes aquatiques).

Pyralidae : *Phycitodes inquinatella exustella*.

Pterophoridae : *Agdistia heydeni* (chenille sur Labiées) ; *Platyptilia farfarella* (chenille sur *Senecio divers*) ; *Stenoptilia serotina* (chenille sur *Knautia arvensis* L.) ; *Oxyptilus chrysodactylus* (= *hieracii*) (chenille sur *Hieracium boreale* Fries) ; *Porritia punctinervis* (chenille sur *Carlina corymbosa* L.). La présence de *Stenoptilia serotina* et d'*Oxyptilus chrysodactylus* au pied des falaises du Grozeau confirme les influences médio-européennes locales mises en lumière par l'étude botanique.

Alucitidae : *Alucita grammodactyla* (chenille sur *Scabiosa columbaria* L. et *S. canescens* W. & K.) ; *Alucita zonodactyla* (chenille sur *Stachys recta* L.).

« Microlépidoptères ». Tortricidae : *Phalonidia contractana* ; *Cochylis roseana* ; *Stenodes meridiana* ; *Clepsis spectrana* ; *Acleris quercinana*, *A. aspersana*, *A. variegana*, *A. boscana* ; *Celypha atriana* ; *Hedya salicella*. — Gelechiidae : *Eulamprotes atrella* ; *Caryocolum marmoreum*. — Coleophoridae : *Coleophora asteris*, *C. taenitipennella*. — Elachistidae : *Agonopterix rutana* ; *Elachista vanderwolfi*. — Hepialidae : *Triodia sylvina*.

c. Les Lépidoptères communs aux deux variantes *cpx* et *cpm*

Les variantes xérophile et mésophile de la chaîne blanche mésoméditerranéenne étant souvent intimement imbriquées, d'une part, et les Lépidoptères présentant pour la plupart un comportement assez vagile, d'autre part, il est probable que quelques-unes des espèces citées dans les deux variantes qui viennent d'être étudiées colonisent plus ou moins l'une et l'autre, ou s'égarent dans des milieux étrangers à leur domaine habituel, notamment ceux obtenus au moyen de pièges lumineux, qui peuvent parfois être attirés d'assez loin.

Il existe en tout cas un certain nombre de Lépidoptères de la chèneaie blanche mésoméditerranéenne dont la présence est régulière dans les deux variantes. Ont été notés, parmi les Noctuidae, *Xanthia ocellaris*, *Paracolax tristalis* (= *glaucinalis*) et *Pyrois effusa* ; parmi les Geometridae, *Hemistola chrysoprasaria*, *Coenocalpe millierata*, *Larentia clavaria*, *Stegania trimaculata*, *Ligdia adustata*, *Calamodes occitanaria* et *Aspitates ochrearia* ; parmi les Pyralidae, *Dioryctria mendacella* (élément lié aux Pins, surtout abondant dans le faciès à Pin sylvestre *cpx.ps* de la variante xérophile) et *Orthopygia glaucinalis* ; parmi les Crambidae, *Udea numeralis*. Nombre de ces espèces, eu égard aux plantes-hôtes de leurs chenilles, se rattachent sans doute davantage à l'unité *cpm* qu'à l'unité *cpx*.

d. Les Lépidoptères de l'unité *cp* pénétrant dans le plancher de l'unité CVI

Au plafond de la chèneaie blanche mésoméditerranéenne, et notamment au contact de sa variante xérophile (*cpx*) avec l'unité suivante (chèneaie verte, sous-série normale CVI), certains Lépidoptères de la chèneaie blanche mésoméditerranéenne pénètrent dans le plancher de la série du Chêne vert et du Genévrier de Phénicie. Parmi ceux-ci, on notera par exemple les deux Zygènes *Zygaena erythrus* et *Z. sarpedon* (combe de l'Ermitage), le Lasiocampide *Macrothylacia rabi* et l'Axiide *Axia margarita* (Les Trois Termes), la Géomètre *Enconista miniosaria* (Plâtrière du Grozeau, Les Trois Termes, basse combe de Milan). Il est également possible d'inclure dans ce groupe *Polygonia aega* ; ce Rhopalocère est souvent confiné dans les villages, où il colonise des sites généralement mésophiles (Malaucène : Sainte-Anne / Le Bosquet, unité *cpm* ; Séguret) ; cette prédilection pour les villages a également été relevée par McLEOD (1972 : 157), qui cite *aega* de Gigondas et de Caromb. Sur les pentes du bas Ventoux, c'est toujours une espèce rare, ne se montrant que par individus isolés (Combe de l'Ermitage, unité CVI). Sur le massif du Ventoux, il paraît rarement associé à *Papilio alexanor*, contrairement à ce qui semble être souvent le cas ailleurs en Provence (NEL, 1984 : 46 ; 1991 : 212).

A2. Les peuplements lépidoptériques de la série du Chêne vert et du Genévrier de Phénicie (CV)

La chèneaie verte étant beaucoup moins dégradée par les activités anthropiques que la chèneaie blanche mésoméditerranéenne, le nombre des Lépidoptères s'y élève rapidement. Quelques différences mineures affectent les peuplements des deux sous-séries – la normale (CVI) et la supérieure (CV2) –, manifestement imputables aux différences du degré d'aridité entre les deux niveaux : l'unité CV2 apparaît comme la plus aride, dans l'ensemble, de toutes celles représentées au Ventoux (DU MERLE et LUQUET, 1978 : 151). Mais ces différences restent peu significatives. En outre, la chèneaie verte paraît assez pauvre en espèces typiques, la plupart des Lépidoptères qui s'y trouvent étant également présents dans les niveaux de végétation inférieurs et/ou supérieurs.

a. La sous-série normale (CVI)

Une seule espèce de Rhopalocère semble plus ou moins strictement liée à ce niveau de végétation, le Lycène *Glaucopsyche melanops*, dont les colonies pénètrent par endroits dans la chèneaie blanche mésoméditerranéenne (unité *cpx*). Dans la

chênaie verte, *G. melanops* paraît très localisé ; jusqu'à présent, sa présence n'a été mise en évidence qu'aux Trois Termes, où ce Lycène occupe les garrigues basses du *Stachelino-Dorycnietum*.

Hormis les Rhopalocères, la faune lépidoptérique de l'unité CVI comprend quelques rares espèces pouvant servir à la caractériser. Le Lasiocampide *Phyllodesma auberifolia* en est un bon exemple ; il y est accompagné par quelques Noctuelles comme *Recophora canteneri*, *Viminia euphorbiae* et *Epinecia ustula*.

Plusieurs espèces de Pyrales paraissent très localisées dans cette unité de végétation : *Titanio tarraconensis*, espèce très rarement signalée de France, mentionnée du lac du Paty par A. ROGUENANT (in DUFAY, 1977 : 133) ; *Eurrhysis gutturalis*, espèce très voisine d'*E. pollinalis*, mais dont la répartition sur le Mont Ventoux ne se superpose pas avec celle du second, ce dernier étant typiquement supraméditerranéen (LEBAUT et LOQUET, 1983) ; et *Myelopsis tabidella*, rencontré une seule fois dans la basse combe de Milan. Cette même station a procuré une autre Pyrale totalement inattendue, *Acentria ephemerella* (= *Acentropus niveus*). Cette espèce, surtout septentrionale en France, offre la particularité d'accomplir la presque totalité de son cycle biologique dans l'eau, où la chenille se nourrit de divers végétaux aquatiques (*Myriophyllum*, *Potamogeton*, etc.). Malgré sa stature très frêle, cette Pyrale est probablement capable d'effectuer de longs parcours en vol ; les points d'eau les plus proches de la basse combe de Milan sont en effet assez éloignés — en tout cas pour un animal aussi ténu —, qu'il s'agisse du lac du Paty ou du réservoir piscicole situé au pied du domaine de Saint-Baudille. Il se pourrait aussi que cette Hydrocampe se suffise de faibles quantités d'eau pour se reproduire (abreuvoirs ou puits abandonnés) ; cette hypothèse resterait à vérifier, de même que la présence de semblables sites de reproduction à proximité de la basse combe de Milan (station M1b).

Parmi les « Microlépidoptères », restent à signaler les Tordeuses *Hysterosia parva* (placette M1b), *Philedone joannisata* (placette TTs) et *Rhyacionia maritima* (placettes TTs et CL), ainsi que l'Adélide *Adela chrysochraon*.

Philedone joannisata, inféodé aux Lavandes, n'a été que très rarement signalé de France ; *Rhyacionia maritima* n'y a été découvert que récemment (GIBEAUX, 1985c : 266).

Quant à *Adela chrysochraon*, dont on ne connaissait jusqu'à présent que cinq stations françaises, il n'a été observé sur le Ventoux que dans la combe de l'Ermitage, où il se montre fortement lié à la Dipsacacée *Cephalaria leucantha*.

b. La sous-série supérieure (CV2)

Cette sous-série, qui diffère essentiellement de la précédente par l'absence totale du Pin d'Alep, ne semble guère pouvoir en être distinguée par sa faune rhopalocérique, puisqu'elle n'héberge qu'une seule espèce de Rhopalocère qui lui soit propre, le Lycène *Iolana iolana*. Inféodé au Baguenaudier (*Colutea arborescens* L.), dont les gousses abritent la chenille, ce Lycène paraît assez localisé dans le secteur de Flassan, où sa plante nourricière n'est cependant pas rare, mais connaît un avenir précaire, les agriculteurs l'extirpant de leurs vergers et les forestiers l'éliminant systématiquement lors des reboisements en Cèdres. D'autres populations de ce Rhopalocère pourraient exister dans les basses gorges de la Nesque, où se maintiennent quelques belles colonies de Baguenaudier (GIBERD, 1978 : 202).

Le cortège des Lépidoptères « Hétérocères » typiques de cette unité de végétation est encore plus pauvre que celui de l'unité CVI, fait sans doute en relation avec l'extrême aridité du milieu. Il se réduit à deux Noctuelles (*Omia cymbalariae* et *Dichonia convergens*), deux Tordeuses (*Cydia succedana* et *C. fagiglandana*) et une Sésie (*Synanthedon spuleri*). Encore conviendrait-il du reste de s'assurer que ces espèces passant facilement inaperçues n'existent pas au Mont Ventoux dans d'autres milieux. Il est cependant remarquable de constater que la Noctuelle *Omia cymbalariae* paraît confinée, sur le Luberon, dans des milieux très similaires à ceux qu'elle occupe sur le Ventoux. MOULIGNIER (1989 : 465) la signale en effet, très abondante, sur le versant septentrional du Luberon, vers 590 m d'altitude, dans la chênaie blanche, qui, comme sur le Ventoux, s'abaisse davantage en flanc nord qu'en flanc sud, où elle entre en contact avec la chênaie verte et l'infiltré de quelques-uns de ses éléments caractéristiques (Buis, par exemple). À la limite de la chênaie verte et de la chênaie blanche supraméditerranéenne, *O. cymbalariae* évolue sur les pelouses du *Brachypodium ramosi*, dans les faciès à Thym (plante butinée par l'adulte) riches en Hélianthèmes (plantes-hôtes des chenilles).

c. Les Lépidoptères communs aux deux sous-séries CVI et CV2

Les différences entre les deux sous-séries de la chênaie verte mises en évidence par les phytosociologues ne semblent pas se traduire par d'importants changements de faune, tout au moins en ce qui concerne les Lépidoptères. Beaucoup d'espèces présentes dans la sous-série normale se retrouvent en effet dans la sous-série supérieure. Toutes ces espèces peuvent être considérées comme caractéristiques de la chênaie verte prise dans son ensemble.

Les Trois Rhopalocères les plus caractéristiques de ce niveau de végétation sont *Zerynthia rumina*, *Hipparchia fidia* et *Polyommatus hispanus* (= *Lysandra hispana*) ; ils fréquentent souvent les mêmes biotopes. Le premier, désigné par BIGOT (1956 : 453) comme un élément typique, dans la chênaie verte, du *Brachypodium phoenicoidis*, ne colonise en fait cette association végétale sur le Mont Ventoux que dans la chênaie blanche mésoméditerranéenne (cf. *supra*). Dans la série du Chêne vert, les colonies de *Zerynthia rumina* du Mont Ventoux s'étagent du plancher de la sous-série normale (CVI) jusqu'au plafond de la sous-série supérieure (CV2) et y sont exclusivement liées au *Brachypodium ramosi*. Les pelouses à Brome de la station de Flassan, très dégradées par les activités anthropiques (vergers, vignobles, plantations de Cèdres), n'offrent plus les caractéristiques spécifiques du *Brachypodium* ; cependant, elles abritent toujours *Aristolochia pistolochia*, assurant la survie du *Zerynthia*.

La répartition d'*Hipparchia fidia* a été évoquée dans un travail antérieur (LUQUET, 1977c : 123). Lié aux Graminées comme tous les autres représentants de la sous-famille des Satyriines, *H. fidia* colonise préférentiellement les milieux dominés par ces plantes. Sur le Ventoux, la plupart des stations qui l'abritent (Les Trois Termes, Les Clops, Portail Saint-Jean, Pouzaraque) relèvent du *Brachypodium ramosi* et s'étagent sur toute la tranche altitudinale occupée par la chênaie verte. Les autres stations qu'il colonise (Bedoin-Béléxy, combe de l'Ermitage) hébergent des pelouses voisines du *Brachypodium ramosi*.

Polyommatus hispanus forme des colonies très fournies au premier printemps et à la fin de l'automne dans les mêmes stations qu'*Hipparchia fidia*, mais à la différence de ce dernier, il atteint, au moins localement, le plancher de l'étage supraméditerranéen, où sa présence paraît toutefois très limitée. La répartition sur le Mont Ventoux de la plante nourricière de sa chenille, *Hippocrepis comosa* L., reste mal connue (GIERD, 1978 : 206). *P. hispanus* représente l'une des espèces les plus courantes de son cortège en avril-mai : il abonde aux Trois Termes (placettes TTa et TTb, niveau normal, faciès à Pin d'Alep, CVI.ph) ; ailleurs, c'est une espèce banale, notamment au Claux (CVI), à Pouzaraque, sur la montagne de Pi-haut et aux environs de Flassan (CV2). En versant nord, il s'élève jusqu'au niveau du Suelh (placette SUn) ; c'est apparemment le seul secteur du Ventoux où il pénètre dans l'étage supraméditerranéen, au niveau de l'unité CPI.

En ce qui concerne les Lépidoptères autres que les Rhopalocères, les remarques formulées pour chacune des unités de végétation CVI et CV2 restent valables pour leur ensemble : la plupart des espèces présentes dans la chênaie verte se retrouvent dans la chênaie blanche mésoméditerranéenne et/ou supraméditerranéenne.

Une espèce d'« Hétéroclère », en particulier, semble caractéristique de la chênaie verte : *Zygaena lavandulae*, tributaire à l'état larvaire de la Badasse frutescente (*Dorycnium pentaphyllum*). Cette dépendance trophique en fait un élément typique, dans les milieux ouverts, des garrigues basses du *Stachelino-Dorycniatum* (Les Trois Termes) et des pelouses du *Brachypodietum ramosi*, dans leur faciès à *Dorycnium pentaphyllum* et *Stachelina dubia* (Pouzaraque, placette PZe). Il convient évidemment d'associer à ce cortège de l'yeusaie tous les Lépidoptères strictement infloqués à *Quercus ilex*, comme *Phyllonorcyx endryella*.

A3. Les Lépidoptères colonisant l'ensemble de l'étage mésoméditerranéen

Un certain nombre de Lépidoptères évoluent dans l'ensemble de l'étage mésoméditerranéen, colonisant sans préférence appréciable toutes ses unités de végétation, depuis la plus mésophile (cpm) jusqu'à la plus aride (CV2), ou, du moins, une partie d'entre elles.

Parmi les Rhopalocères, *Hipparchia statilinus* en est sans doute le meilleur exemple. Sa distribution sur le Mont Ventoux peut du reste être qualifiée de singulière. Cette Satyrine assez largement distribuée à travers toute l'Europe, où elle habite principalement les landes siliceuses à Bouleaux et Callunes du type *Calluneto-Genistetum* et leurs stades de dégradation (*Corynephorretum* et groupements voisins), est réputée se développer sur un certain nombre de Graminées, entre autres sur *Bromus sterilis* L., *Poa annua* L., *Brachypodium ramosum* R. & S. et sur divers *Festuca*, *Lolium*, *Corynephorus* (LHOMME, [1923] : 35, n° 65), mais également sur *Bromus erectus* Huds., *Stipa pennata* L. et *Dichanthium ischaemum* L. (GEGGER, 1987 : 243). Dans ce type de milieux, elle accuse depuis les quatre dernières décennies une régression importante, manifestement imputable à l'enrênement généralisé des landes sablonneuses (le cas est flagrant en forêt de Fontainebleau). En Europe méridionale, *H. statilinus* colonise surtout les biotopes calcaires : c'est notamment le cas de la ssp. *euryanax* Fruhst., répandue depuis les Alpes-de-Haute-Provence jusqu'au nord du Var et à l'Aveyron (LE CHARLES & VARIN, 1953 : 293). Au Mont Ventoux, *statilinus euryanax* semble extrêmement

localisé et n'a été rencontré, pour l'instant, que dans six stations dispersées depuis le plancher de l'étage mésoméditerranéen jusqu'à celui de l'étage supraméditerranéen. Dans l'étage mésoméditerranéen, il occupe deux stations adjacentes de la chênaie blanche mésoméditerranéenne xérophile : La Malauière, origine des chemins de Brémond (station I.N.R.A., 320 m) et de Darin (La Rouyère, 330-350 m) (placettes MTn et MTs). Les deux biotopes comprennent des reliquats de pelouses, transférables, dans le second cas, au *Brachypodium phoenicoides*. Dans le même étage, il colonise sur la montagne de Pi-haut (placette PI) des pelouses de la chênaie verte relevant du *Brachypodium ramosi* typique. Un peu plus en altitude, il pénètre à peine dans le plancher de l'étage supraméditerranéen (mais cette légère avancée ne remet pas en cause son statut de « mésoméditerranéen »), y occupant de petites clairières de la chênaie blanche supraméditerranéenne abritant *Brachypodium ramosum* en abondance (montagne de Pi-haut, La Pierre Droite). Sur le versant est du Ventoux, en moyenne plus humide, *H. statilius* a également été rencontré dans deux stations – toutefois plutôt xériques – du plancher de l'étage supraméditerranéen (La Peyrière, Les Abeilles). Cette curieuse répartition reste présentement inexpiquée. Peut-être l'espèce était-elle jadis plus répandue, et s'est-elle trouvée repoussée, dans les stations du piémont, par l'extension de l'agriculture, et, dans les stations plus élevées, par l'enrésinement progressif. Les auteurs suisses interprètent son recul sensible dans le canton de Valais comme une conséquence de l'extension du vignoble (GEGER, 1987 : 244).

Parmi les « Hétérocères », l'espèce la plus typique de l'étage mésoméditerranéen pris dans son ensemble paraît être *Zygaena occitanica*, dont la chenille, comme celle de *Z. lavandulae*, est inféodée à la Badasse frutescente (*Dorycnium pentaphyllum*). Se rattache aussi probablement à ce groupe l'Hépiatide *Korscheltellus lupulinus*.

B. Les peuplements lépidoptériques de l'étage supraméditerranéen

Les peuplements lépidoptériques de la série supraméditerranéenne du Chêne pubescent (CP)

Bien que les phytosociologues distinguent trois niveaux de végétation successifs dans l'étage supraméditerranéen, nous étudierons la faune lépidoptérique de cet étage dans son ensemble, dans la mesure où les Lépidoptères représentatifs de cet étage forment des communautés relativement homogènes depuis le plancher jusqu'au plafond de celui-ci.

Cette remarque étant formulée, il convient cependant de souligner que l'évolution altitudinale des faciès végétaux au sein de l'étage supraméditerranéen s'accompagne d'une évolution plus ou moins parallèle de la composition des peuplements lépidoptériques. Ce phénomène s'explique très simplement : la chênaie blanche, qui occupe tout l'étage en question, se trouve infiltrée, dans sa sous-série inférieure, de certaines plantes mésoméditerranéennes, dont la plus « voyante » est le Chêne vert ; cette ascension de végétaux mésoméditerranéens « profite » à certains Lépidoptères typiques de cet étage, leur permettant de pénétrer dans le plancher de l'étage supraméditerranéen et de s'y mêler avec des espèces de la chênaie

blanche supraméditerranéenne. Au plafond de l'étage supraméditerranéen, l'apparition des Érables fait la transition avec l'étage montagnard-méditerranéen et permet à des Lépidoptères caractéristiques de ce dernier étage de descendre quelque peu dans le supraméditerranéen.

Le Rhopalocère le plus caractéristique de la chênaie pubescente supraméditerranéenne est sans conteste *Papilio alexanor*, dont les colonies semblent d'autant plus denses que l'on se rapproche de la limite avec l'étage montagnard-méditerranéen. Ce Papilionide, sur le Mont Ventoux, est exclusivement lié, à l'état larvaire, à *Ptychotis saxifraga* (L.) (= *P. heterophylla* Koch), Ombellifère très répandue dans les éboulis ; selon GHERD (1978 : 232), cette plante colonise « les éboulis et pelouses rocailleuses des massifs montagneux, mais seulement à partir de l'étage collinéen et pénétrant largement dans le montagnard » — répartition qui se superpose complètement avec celle de *Centranthus angustifolius* D. C., la plante la plus butinée par l'adulte.

Papilio alexanor occupe ainsi des stations comme la Baume de Cha (CP1), le col du Comte et de nombreux sites le long de la route Flassan-La Gabelle (CP2), et, dans le niveau supérieur à Érables (CP3), le vallon de Fessonnère. À partir du plancher de l'étage supraméditerranéen, il pénètre occasionnellement dans le haut du mésoméditerranéen (environs du Portail Saint-Jean ; gorges de la Nesque) ; au plafond de celui-là, il colonise les stations relevant de l'extrême limite inférieure de l'étage montagnard-méditerranéen (route du col du Comte ; piste col du Comte - Brantes), mais pénètre à peine dans ce niveau de végétation. C'est sans doute à l'étage supraméditerranéen que se rapportent les milieux évoqués par DAVID & SANBETRA (1994 : 7), dans la tranche altitudinale 600-900 m, comme appartenant à l'étage montagnard (« montane Höhenstufe »).

Les Satyrines *Erebia epistygne* et *Satyrus ferula* constituent deux autres éléments bien typiques de la chênaie blanche supraméditerranéenne. Le premier vole très tôt en saison (avril-mai), et passe de ce fait souvent inaperçu. Lié à diverses Graminées (dont *Festuca ovina* L.), il habite exclusivement les pelouses largement ouvertes. À la Tête de l'Émine (CP1), c'est un élément régulier des formations proches du *Brachypodietum ramosi* et du *Potentillo-Ononidetum striatae* ; il y affectionne les crêtes plus ou moins dénudées et ventées. Dans la haute combe de Maraval (placette MRs, CP2) et dans la combe de Roland, entre 600 et 1100 m d'altitude, il fréquente les pelouses à Brome et Fétuques. Dans le secteur occidental du Mont Ventoux, il pénètre même jusqu'au plafond de l'étage montagnard-méditerranéen (placette CNs, unité PS2), où il a été rencontré sur une pelouse écorchée à *Senleria coerulescens rigida* relevant de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae*. Il est possible, toutefois, qu'il s'agisse là d'individus erratiques provenant des pelouses à Brome et Fétuques de la plaine de Chais (placette CH), située quelques centaines de mètres plus à l'ouest. Cette espèce paraît en tout cas régulière dans le bas de l'étage montagnard-méditerranéen, d'où le Dr CHABAUT (1913b : 120 ; 1913c : 104-105) l'a citée jusqu'à 1400 m d'altitude (vallon de Poutras, depuis les Pins-Noirs de Perrache, par la Fontaine d'Angel, jusqu'au Chalet-Reynard).

Également lié à l'état larvaire aux Graminées, *Satyrus ferula* présente une répartition essentiellement supraméditerranéenne, mais, à l'encontre de l'espèce précédente, il est beaucoup plus répandu, vole en juillet-août et pénètre plus

largement dans l'étage montagnard-méditerranéen. Il se montre abondamment dans les niveaux CP1 (Pas de la Cadière, Tête de l'Émine), CP2 (Jas du Mourre, combe de Mazanet, haute combe de Maraval, col du Comte) et CP3 (vallon de Fessonnière, bas valat du Mont Serein, haute combe de l'Uslade), où il colonise le même type de milieux qu'*Erebia epistygne*. Dans l'étage montagnard-méditerranéen, il est nettement moins abondant, bien qu'encore fréquent ; on le rencontre essentiellement sur les pelouses écorchées de l'*Astragalo-Ononidetum* cenaise (vallon des Vabres est, vallon de l'Enragade, unité HS2.g ; Cachillan sud, unité PS2), mais aussi sur les pelouses à Bromes et *Festuca durisscula* (haut valat du Mont Serein, unité PS1), ou dans celles à *Poa nemoralis* (vallon des Vabres ouest, HS2.g). Ce cortège lépidoptérique de l'étage supraméditerranéen est riche de nombreuses espèces. Parmi les Rhopalocères, certains semblent se cantonner très strictement à la chênaie blanche, comme l'*Argynne Clossiana euphrasyne*, la *Satyrine Hipparchia genava* ou les *Lycènes Satyrium acaciae*, *Polyommatus ripartii* (LUQUET, 1977c : 112-114), *Maculinea arion* et *Polyommatus amandus* ; d'autres, à l'instar des espèces citées plus haut, étendent leur distribution dans le montagnard-méditerranéen (*Mesoacidalia aglaja*, *Thymelicus lineola*), voire jusque dans l'oroméditerranéen, comme *Vanessa io* et *Cupido minimus* (ce dernier colonisant même une station dans l'étage mésoméditerranéen).

Les « Hétérocières » comprennent également bon nombre d'espèces liées à cet étage. Parmi les Arctiides, il convient de citer *Syntomis kruegeri albionica* (= *Amata marjana albionica*), très localisé sur le versant oriental du massif montagneux, à une dizaine de kilomètres de Sault, non pas dans l'étage montagnard-méditerranéen, comme l'indique DUFAY (1966 : 344 et 484), mais dans le niveau supérieur à Érables (CP3) de la série supraméditerranéenne du Chêne pubescent. *Chelis maculosa*, *Watsonarctia deserta* (= *Eucharia casta*) et *Arctia fasciata* paraissent étroitement confinés à l'unité CP1, de même que les *Lymantriides Ocnéria rubra*, *O. detrita* et *Dicallomera fascelina*.

Au nombre des Noctuelles, il convient de citer *Dichagyris candelisequa* et *Agrotis turatii*. Deux autres Noctuelles, *Autographa bractea* et *Calyptra thalictri*, paraissent également typiques de l'étage supraméditerranéen, où elle ne sont pas communes ; leur répartition générale et leurs dépendances trophiques à l'état larvaire suggèrent toutefois une extension possible de leur répartition dans l'étage montagnard-méditerranéen, où les *Pigamons* (*Thalicttrum*) sont abondants.

Cette dernière remarque pourrait également s'appliquer à la Géomètre *Horiana calligraphata*, inféodée à *Thalicttrum foetidum* L. — plante qui, selon GIBAUD (1978 : 155), n'existe pas sur le Mont Ventoux, où elle aurait constamment été confondue avec *Th. minus* L. ; ces deux *Pigamons* paraissant extrêmement voisins, il est probable que l'un et l'autre nourrissent les chenilles réputées tributaires du seul *foetidum*. D'autres Géomètres sont typiques de l'étage supraméditerranéen, notamment *Nothocasis sertata*, inféodé aux Érables, et qui pour l'instant n'a été rencontré que dans l'unité CP3 du flanc nord (valat de Pralong, placette PGs), dans sa zone de contact avec le plancher de l'étage montagnard-méditerranéen. Parmi les Géomètres paraissant liées à la chênaie blanche supraméditerranéenne, mentionnons encore *Scopula caricaria*, *Idaea macilentaria*, *Rhodostrophia vibicaria*, *Scotopteryx bipunctaria*, *S. octodurensis gallica*, *Menophra nycthemeraria*, *Ennomas erosaria*, *E. quercaria* et *Dyscia conspersaria*, entre autres.

Les Zygénides sont également bien représentés dans cet étage, y formant souvent des colonies extrêmement populeuses, surtout vers la zone de contact avec l'étage montagnard-méditerranéen. Les espèces les plus caractéristiques y sont *Adscita geryon*, *Zygaena romeo*, *Z. carniolica*, *Z. loniceræ*, *Z. hippocrepidis* et *Z. ephialtes*. Une autre Zygène, *Z. fausta*, également très répandue dans l'étage supraméditerranéen, présente en revanche une extension altitudinale nettement plus alticole, puisqu'elle colonise également les deux étages montagnards.

Quelques Pyrales fréquentent exclusivement l'étage supraméditerranéen : *Atrilata albofacialis*, lié aux Aunées (*Inula* sp.), apparemment confiné au versant septentrional (Le Suelh) ; *Eurrhypis pollinalis*, inféodé à diverses Légumineuses Fabacées (*Cytisus*, *Genista*, *Ononis*...) et très répandu dans tous les milieux ouverts de la chênaie blanche ; *Evergestis sophialis*, dont la chenille vit sur *Descurainia sophia* L. (plante inconnue au Ventoux) et sans doute sur divers *Sisymbrium* apparentés, rencontré de l'unité CP1 (Pas de la Cadière) à l'unité CP3 (valat de Pralong), mais semble-t-il jamais commun. Une mention particulière sera réservée à *Krombia venturalis*, récemment découvert sur le Mont Ventoux (LUQUET & MINET, 1962) dans la haute combe de Maraval (placette MRs, CP2) et jamais réobservé depuis sa description. Ses affinités phylogénétiques avec un certain nombre d'espèces à répartition maghrébine ou lusitanienne et son apparente localisation dans une tranche altitudinale déjà relativement élevée suggèrent son appartenance au cortège des éléments ibéro-provençaux montignens. Associations enfin à ces espèces *Scoparia luteolaris* (= *ochrealis*), élément oriental découvert au Ventoux par Henry BROWN (MARON, 1950 : 206-207) ; en France, cette espèce n'est connue que du Mont Ventoux.

On relèvera pour terminer la présence de quelques « Microlépidoptères » caractéristiques, et notamment celle de trois Adélides : *Adela rufimitrella*, inféodé à diverses Crucifères, exclusivement rencontré au Jas du Mourre (CP2) ; *Adela reaumurella* (= *viridella*), élément septentrional qui n'était pas connu du Vaucluse avant sa découverte sur le Ventoux (LUQUET, 1981a), et *Nematopogon pilella*, observé depuis le plancher (combe du Grand Barbeiro, CP1) jusqu'au plafond de l'étage supraméditerranéen (haute combe de Maraval, placette MRn, CP2). Il convient aussi d'évoquer l'Hyponomeutide *Distagmos ledereri* (= *Artenacia jaurella*), espèce très rarement signalée de France (LUQUET, 1981c) et paraissant confinée dans l'unité CP1 (Pas de la Cadière, combe du Grand Barbeiro) ; sa chenille se développe sur *Rhamnus infectoria*. La famille des Hyponomeutides est par ailleurs bien représentée dans l'étage supraméditerranéen par plusieurs espèces d'*Ypsalopha* : *Y. scabrella*, *sylvella*, *ustella* et *sequella*.

En ce qui concerne les « Microlépidoptères », notons enfin la présence d'une Gélechiide récemment décrite, *Eulamprotes parakeletella* (J. NEL, 1996b : 38), et de deux Tordeuses appartenant au cortège ibéro-provençal montignens, *Aucylis sparulana* et *Hysterosia cymatodana*, la seconde découverte en France sur le Mont Ventoux (LUQUET, 1980 : 165-166).

C. Les Lépidoptères à extension « méditerranéenne »

Un important contingent de Lépidoptères considérés par de nombreux auteurs comme des mésoméditerranéens stricts présente en réalité sur le Mont Ventoux une aire de reproduction nettement plus étendue, englobant en tout ou en partie l'ensemble des étages méso- et supraméditerranéen, c'est-à-dire toutes les formations végétales incluses entre le thermoméditerranéen et le montagnard-méditerranéen. Pour des raisons de commodité, les Lépidoptères présentant ce type d'extension seront nommés ici « méditerranéens », à l'image des Orthoptères Caelifères chez lesquels fut également reconnu ce type de distribution verticale (LOQUET, 1992b : 84).

Les Rhopalocères comptent de nombreux éléments méditerranéens, par exemple les Piérides *Anthocharis euphenoides* et *Euchloe simponia*. *A. euphenoides*, lié sur le Ventoux à *Biscutella laevigata* — une Crucifère répandue partout sur le massif montagneux, jusqu'à son sommet —, fréquente ainsi des formations très diverses, se montrant tout aussi bien dans les reliquats dégradés du *Brachypodium phoenicoides* (La Baume, *cpx*), les formations à *Brachypodium phoenicoides* (Rochers du Grozeau sud, *CVI*), sur les pelouses du *Brachypodium ramosi* (Les Trois Termes, basse combe de Milan, Portail Saint-Jean, *CVI*; montagne de Pi-haut, *CV2*) ou dans les formations apparentées (Les Ventrans, *CV2*), que sur les pelouses à Brome et Aphyllanthe du flanc nord (Le Suelh, *CP1*), les garrigues basses à Aphyllanthe du flanc sud (La Baume de Cha, *CP1*), et, sur le même versant, les pelouses mésophiles à Brome enclavées dans la cédraie (Jas du Mourre, *CP2*). Bien que plus localisé, *Euchloe simponia* présente le même type de distribution ; il est également lié aux Biscutelles, mais parasite en outre le Pastel des teinturiers et quelquefois les Ibérides. Ses colonies s'échelonnent de la chênaie blanche mésoméditerranéenne (La Malautière, dans les deux stations ; Les Baux, *cpx*) par la chênaie verte (Les Arénées, Les Trois Termes, Pouzaraque, *CVI* ; Portail Saint-Jean, Les Ventrans, *CV2*), jusque dans la chênaie blanche supraméditerranéenne (Le Suelh, La Baume de Cha, *CP1*) ; il se pourrait même qu'*E. simponia* soit établi dans le montagnard-méditerranéen, car il a été observé le long de la route du col du Comte (combe des Glacières, *HS1* à son plancher) et même nettement plus haut, non seulement dans la combe des Orties (*HS1*), mais encore à Cachillan (*PS2*) ; toutefois, il n'est pas certain que cette espèce se reproduise à ce niveau, et les individus rencontrés sont peut-être des erratiques.

On peut émettre des considérations analogues en ce qui concerne la Nymphalide *Libythea celtis*, dont la répartition s'échelonne de la chênaie blanche mésoméditerranéenne (La Malautière, *cpx*), par la chênaie verte (gorges de la Nesque, *CV1/ CV2* ; Les Ventrans, *CV2*), la chênaie blanche supraméditerranéenne (La Baume de Cha, Bonat, *CP1* ; vallon de Fessonnère, *CP3* ; route du col du Comte, à la limite *CP3/HS1*) et la hêtraie subméditerranéenne (combe des Orties, *HS1*), jusqu'à la série supérieure du Pin sylvestre (bergerie de l'Avocat, *PS1*), dans l'étage montagnard-méditerranéen, où l'espèce a été remarquée à plusieurs reprises (BIGOT, 1956 : 474 ; Jean BÉCARD et Philippe MOTHIRON, comm. pers.). La biologie de cette espèce reste cependant très ambiguë sur le Mont Ventoux (LOQUET, 1977c : 114-116) ;

le Micocoulier, plante nourricière de sa chenille, est quasiment absent du massif montagneux, fait déjà relevé par quelques auteurs dans d'autres régions (NEL, 1984 : 36 ; 1991 : 200-201). Il se pourrait ainsi qu'au Ventoux, *L. celtis* accomplisse son cycle sur diverses Rosacées arborescentes (*Prunus cerasus* L., *Pirus* sp.), ce qui lui permettrait de coloniser les niveaux dans lesquels *Celtis australis* est inconnu. Il s'agit là d'un cas typique de « plasticité écologique », telle que définie par NEL (1984 ; 1991-1992).

Le cortège des « méditerranéens » accueille encore deux autres Rhopalocères, l'un caractéristique des pelouses à Brachypodes, *Melanargia occitanica* et l'autre, plus éclectique, *Pandoriana pandora*. On retrouve dans le bas Ventoux *Melanargia occitanica* associé aux autres espèces du *Brachypodietum ramosi* (Les Trois Termes, Portail Saint-Jean, CV1 ; Pouzaraque et environs de Flassan, CV2) ; dans la chénaie blanche supraméditerranéenne, il fréquente préférentiellement, comme dans la chénaie verte, les crêtes ventées et y occupe les pelouses rocailleuses à *Potentilla cinerea velutina*, *Festuca duriuscula*, *F. glauca*, *Koeleria vallesiana* et *Thymus vulgaris* (Tête de l'Émine, Tête du Fribouquet, cime Saint-Vincent), mais peut également coloniser des formations à Graminées plus denses et plus abritées (Le Suelh, pelouse nord à *Brachypodium pinnatum*, CP1). Il s'élève jusqu'au plafond du supraméditerranéen, où il évolue sur les pelouses à Brome et *Festuca glauca* (haute combe de Maraval sud, CP2).

Pandoriana pandora, dont la chenille se nourrit de Violettes, n'est jamais une espèce commune sur le Ventoux ; il s'y montre généralement par individus isolés, sans former de colonies denses. Cela n'empêche pas cette Argynne d'être largement répandue sur le massif montagneux (LUQUET, 1977c : 119), et d'y fréquenter des milieux très divers. Dans l'étage mésoméditerranéen, elle occupe la chénaie blanche – dans la vallée du Rieufroid, vers Les Valettes (MCLEOD, 1973 : 211) – et la chénaie verte dans ses deux niveaux (Portail Saint-Jean, CV1 ; Les Gravières Blanches, Les Vandrans, CV2). Dans l'étage supraméditerranéen, on la retrouve dans toutes les sous-séries de la chénaie blanche (par exemple au Pas de la Cadière, CP1 ; le long de la route entre Sault et Les Eymes, CP1 à CP3), mais elle est nettement plus fréquente à la limite entre les étages supraméditerranéen et montagnard-méditerranéen, tant au niveau de la zone de contact avec la hêtraie subméditerranéenne (route du col du Comte, surtout en adret) qu'à celui de la zone de contact avec la série supérieure du Pin sylvestre (vallon de Fessonnrière, CP3). Ses populations les plus alticoles pénètrent même quelque peu dans l'étage montagnard-méditerranéen : en flanc nord, elles occupent la combe des Orties, dans la hêtraie subméditerranéenne (niveau HS1) ; en flanc sud, elles atteignent la patte-d'oie de la Fougassette, dans la série supérieure du Pin sylvestre (à la limite des niveaux PS1 et PS2), et, dans le même secteur, présentent même une avancée dans le plancher de l'étage oroméditerranéen, au niveau du vallon de Cabriolas (unité PCm), où *P. pandora* vole sur les pelouses écorchées de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae*. Dans ce dernier cas, il s'agit toutefois peut-être d'individus erratiques en quête de nourriture (ce secteur est abondamment pourvu en fleurs nectarifères), et non de populations indigènes ; *P. pandora* est en effet un Lépidoptère robuste, bon volateur, capable de parcourir de longues distances et pouvant de ce fait s'éloigner notablement de ses lieux de reproduction.

C'est encore au cortège des « méditerranéens » qu'il convient, semble-t-il, de rattacher *Hipparchia fagi* (= *Satyrus hermione*). Dans la chênaie blanche méso-méditerranéenne, il n'a jusqu'à présent été rencontré qu'à La Malautière, ainsi que le long des exutoires situés à l'aval de la carrière des Arénées (placette AR), en lisière des bois frais de feuillus, où croissent quelques-unes des Graminées nourricières de sa chenille, notamment *Bromus erectus* Huds., *Festuca ovina* L. et *Holcus lanatus* L. (LHOMME, [1923] : 33, n° 60 ; GEIGER, 1987 : 241). Une telle localisation peut surprendre à l'endroit d'une espèce qui, dans le nord de la France (par exemple en forêt de Fontainebleau), fréquente les landes boisées du *Calluneto-Genistetum* ou les prés-bois xérophiles installés sur calcaire de Beauce ou sur sables calcaires (*Quercion pubescentis*). Elle n'est cependant pas fortuite : *H. fagi* a été observé dans un milieu comparable, au pied des Dentelles de Montmirail, à Lafare, au bord de la Combe (ruisseau). Il s'agit là probablement d'une adaptation locale au climat – phénomène décrit par KOHNELT (1943) sous le nom de « sténocéie régionale » –, l'animal compensant dans le sud l'excès de chaleur et d'aridité en trouvant refuge dans des milieux plus frais, et, inversement, échappant dans le nord à une certaine rigueur du climat en se cantonnant dans les milieux les plus xérothermiques.

Dans les autres étages de végétation, *Hipparchia fagi* semble du reste éviter les endroits trop arides en se concentrant dans les sites boisés, le long des lisières abritées, protégées d'un trop fort ensoleillement. Dans l'étage supraméditerranéen, on le retrouve à partir de la sous-série inférieure (CP1) de la chênaie, qu'il colonise jusqu'à la sous-série normale (CP2) : il est notamment présent dans la combe de Bramafam, au Suelh et aux Ramayettes (CP1), dans le valat de Pralong (placette PGa) et au col du Comte (CP2). Il paraît même atteindre l'étage montagnard-méditerranéen, où il a été observé une fois, dans la hêtraie subméditerranéenne (vallon des Vabres ouest, niveau HS2.g), au sein du groupement dit « hêtraie à graminées » (*Buxo-Fagetum brachypodictosum*).

On relèvera la très nette disjonction d'aire qui affecte cette espèce dans l'étage méso-méditerranéen : localisée dans l'unité *cpm*, très rare dans l'unité *cpx*, elle disparaît dans les deux unités CV1 et CV2 pour ne réapparaître que dans l'étage supraméditerranéen, au sein de l'unité CP1. C'est manifestement le degré d'aridité très élevé des deux niveaux CV1 et CV2 qui détermine cette disjonction d'aire, *H. fagi* ne pouvant subsister dans les milieux par trop xérothermophiles. On remarquera par ailleurs que la distribution sur le Ventoux d'*Hipparchia fagi* diffère fondamentalement de celle de l'espèce « jumelle » *H. genava*, qui paraît, quant à elle, strictement confinée dans l'étage supraméditerranéen.

Il est intéressant d'établir un parallèle entre la distribution d'*Hipparchia fagi* et de *Lycena tityrus* sur le Mont Ventoux. *L. tityrus*, dont la chenille se nourrit de diverses espèces de *Rumex*, suit la distribution des Oseilles sauvages, plantes en majorité hygrophiles ou mésophiles. Cette particularité détermine sur le Ventoux pour *L. tityrus* une disjonction d'aire tout à fait comparable à celle qui affecte *H. fagi* : le Cuivré occupe çà et là les milieux humides de la chênaie blanche méso-méditerranéenne (environs de Beaumont-du-Ventoux, abords de la résurgence du Grozeau, exutoires de la carrière des Arénées, unité *cpm*), disparaît totalement dans la chênaie verte pour réapparaître dans la chênaie blanche supraméditerranéenne

(combe de Bramafam, La Peyrière, *CP1* ; prairies mésophiles du Jas du Mourre, *CP2* ; route du col du Comte, *CP2/CP3*) ; comme *H. fagi*, il s'élève jusque dans l'étage montagnard-méditerranéen, où il colonise exactement le même site (vallon des Vabres ouest, *H52.g*).

C'est manifestement à ce groupe d'espèces « méditerranéennes » qu'il conviendrait enfin de rattacher *Minois dryas*. Cette Satyrine d'origine orientale, caractéristique des grandes steppes asiatiques, occupait jadis en Europe occidentale de nombreuses régions, colonisant en plaine les bois clairs à Bruyères, les friches sèches et les prairies humides à litière, ne dépassant guère en montagne les moyennes altitudes (800-1000 m environ), atteignant exceptionnellement 1300 m en France (ESSAYAN, 1990 : 308), voire 1600 m en Suisse (GEIGER, 1987 : 248). Bien que le régime alimentaire de sa chenille soit assez varié (*Arrhenatherum elatius* L., *Avena*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Dactylis*, *Festuca*, *Poa*, *Lolium*, *Molinia caerulea* L. ...), *M. dryas* paraît cependant toujours assez localisé, même s'il est en général assez abondant dans ses biotopes (BLAS *et al.*, 1988 : 59). Depuis plusieurs décennies, cette espèce régresse de manière saisissante, très vraisemblablement par suite de la modification anthropique des milieux qui l'hébergent (cultures, afforestation, drainages...).

Sur le Mont Ventoux, *Minois dryas* était un Lépidoptère répandu, en versant sud, au moins jusqu'en 1959 (VARIN, 1961 : 60). Il devait y occuper l'ensemble des étages méso- et supraméditerranéen, si l'on se réfère à sa distribution générale dans les régions voisines – où il est toujours rare (DUFAY, 1966 : 68) – et dans les Alpes du Sud. Malgré des recherches méticuleuses, *Minois dryas* n'a été observé qu'en une seule station sur le Mont Ventoux (basse combe de Milan, unité CVI, un seul exemplaire, 12 août 1976) et n'a plus jamais été revu ensuite sur le massif montagneux. Comme dans beaucoup d'autres régions, il se peut que cette espèce s'y soit éteinte ; la cause la plus probable de cette extinction réside vraisemblablement dans l'extension de la cédraie, qui a fermé progressivement tous les milieux ouverts indispensables à son maintien.

Bien d'autres espèces peuvent être rattachées au cortège des « méditerranéens » ; seules quelques-unes seront ici mentionnées à titre d'exemple.

Parmi les Rhopalocères : *Pyronia bathseba* ; *Satyrus actaea* ; *Clossiana dia* (disjonction d'aire !) ; *Polymmatius escheri* ; *Pieris mannii* ; il convient d'y inclure presque toutes les espèces considérées par DUFAY (1966 : 183-184 ; 329) comme caractéristiques des fonds de vallées, entre autres *Hamacris lucina*, *Celastrina argiolus*, *Evers alcatas* et *E. argiades*, *Scolitantides orion* et *Thecla betulae*, qui trouvent dans ce genre de biotopes des conditions conformes à leurs exigences aussi bien dans l'étage mésoméditerranéen (vallée du Toulourenc et du Rieufroid) que dans l'étage supraméditerranéen (gorges de la Nesque).

Parmi les Bombycoïdes : *Pachypasa limosa*, lié aux Cyprés et au Genévrier oxyèdre.

Parmi les Noctuelles : *Hadena perplexa*, *H. magnoli*, *H. filigrana*, *Orthosia stabilis*, *Conistra veronicae*, *Polymixis dubia*, *Tholera decimalis*, *Egira conspicularis*, *Omphalophana antirrhini*, *Bena prasinana*, *Nola subclamydula*, *Eublemma purpurina*, *Schranckia costaestrigalis*, *Parascotia nisseni* (espèce peu observée en France, cf. LUQUET & BIEBINGER, 1981).

Parmi les Arctiides, l'Écaille funèbre (*Phragmatobia caesarea*) représente sans doute un cas typique de ce genre de distribution, bien qu'elle n'ait été observée que jusqu'au plancher de l'étage supraméditerranéen (Pas de la Cadière). Il se pourrait toutefois qu'elle s'élève un peu plus haut dans cet étage, ce que suggère l'ensemble des données sur sa répartition en France (LUQUET, 1996a, sous presse). *Cymbalophora pudica* peut également être rattaché à ce cortège.

On évoquera, parmi les Géomètres, quelques espèces caractéristiques comme *Eupithecia oxycetrata*, *Scotopteryx diniensis* et *Comptosia opacaria* ; parmi les Drépanides, *Thyatira batis*, *Tethes ocularis* et *Cymatophorina diluta*.

Les Pyrales de ce cortège sont également bien représentées. Parmi les plus typiques, mentionnons *Ancylolomia tentaculella*, *Xanthocrambus caducellus* (espèce très rarement signalée de France), *Evergestis forficata*, *E. mundalis* (LUQUET, 1978b, 1979), *E. politalis*, *E. frumentalis* et *Mecyna asinalis*.

D. Les peuplements lépidoptériques de l'étage montagnard-méditerranéen

L'étage montagnard-méditerranéen, bien représenté sur les pentes occidentales du Mont Ventoux, regroupe deux séries de végétation bien distinctes : celle du Hêtre et du Sapin, de loin la plus étendue, est relayée à l'ouest par la série supérieure du Pin sylvestre, installée dans les secteurs les plus xérophiles. À cette opposition des formations végétales correspond une nette distinction des peuplements lépidoptériques, même si le « fond » de cette faune comprend un certain nombre d'éléments communs aux deux séries de végétation. L'aspect le plus frappant de cette différence faunistique réside dans le « déséquilibre qualitatif » entre les deux séries : tandis que de nombreuses espèces se cantonnent dans la hêtraie subméditerranéenne sans jamais pénétrer dans la série du Pin sylvestre, très rares sont au contraire les Lépidoptères exclusivement rencontrés dans cette dernière série.

D1. Les peuplements lépidoptériques colonisant l'ensemble de l'étage montagnard-méditerranéen.

L'une des caractéristiques essentielles de la plupart des Lépidoptères montagnards-méditerranéens réside dans le fait que leur aire de reproduction s'étend presque toujours au-delà des limites de l'étage montagnard-méditerranéen, soit en direction du piémont, dans l'étage supraméditerranéen, soit au contraire en direction de la calotte sommitale, dans les étages oroméditerranéen (sur le versant méridional) et montagnard-médio-européen (sur le versant septentrional). Rares sont en fait les espèces étroitement confinées dans les limites de l'étage montagnard-méditerranéen : dans cette catégorie, on ne peut guère citer que le Rhopalocère *Erebia ligea* – curieusement ignoré sur le Ventoux jusque dans les années soixante (cf. Annexe 3, note 292) –, commun dans les deux niveaux de la hêtraie subméditerranéenne (haut valat de Pralong, Serrières et Font du Contrat, HS1 ; route des Hêtres, du vallon des Vabres ouest au vallon de l'Enrugaede, HS2.g) comme dans la série supérieure du Pin sylvestre (Mont Serein, adré, PS1).

Les montagnards-méditerranéens à large expansion verticale forment la quasi-totalité du cortège de cet étage. Leur élément le plus remarquable, *Parnassius apollo*, boréo-alpin lié aux Orpins (*Sedum*), est omniprésent dans toutes les formations ouvertes de l'étage montagnard-méditerranéen, dont il transgresse les frontières très largement en direction du sommet, mais plus largement encore en direction du piémont, où des populations « abyssales » ont maintes fois été signalées (DE LESSE, 1948 : 64 ; BIGOT, 1956 : 466 ; DUFAY, 1966 : 19 ; ROUGEOT, 1990 : 201-203). *Parnassius apollo* peut ainsi fréquemment s'observer vers 600 m d'altitude, dans l'étage supraméditerranéen, voire jusque vers 450 m, dans le mésoméditerranéen. Cette remarquable adaptation de l'espèce aux conditions méditerranéennes du massif montagneux n'est pas sans rappeler un cas exactement similaire observé chez les Acridiens : le Criquet boréo-alpin *Podisma pedestris* atteint sur le Mont Ventoux l'étage mésoméditerranéen, vers 450 m d'altitude, sur les deux versants (LUQUET, 1992b : 200).

Les autres Rhopalocères typiquement montagnards-méditerranéens « débordant » largement tant vers l'étage oroméditerranéen que vers le supraméditerranéen comptent entre autres *Lycaena alciphron gallon*, lié aux Oseilles sauvages, particulièrement abondant aux abords des sources ou des suintements (par exemple à la Fontaine de la Grave, HS1.g) ; les Argynnes *Isaria lathonia* (inféodé aux Violettes) et *Brenthis daphne* (lié à *Rubus idaeus* L.) ; les Satyrines *Erebia neoridas* et *Hyponephele lycaon*, dont les chenilles se nourrissent de Graminées, très abondantes sur les formations riches en éléments typiques des *Anthyllidetalia montani* et les pelouses écorchées de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae*, mais colonisant de nombreux autres types de pelouses dominées par les Graminées.

Accompagnent ce cortège l'Argynne *Fabriciana niobe*, qui pénètre largement dans les étages oroméditerranéen et montagnard-médio-européen, ainsi que la Satyrine *Erebia meolans*, tributaire à l'état larvaire des Graminées, qui effectue quelques incursions plus discrètes dans les étages montagnard-médio-européen et supraméditerranéen (à son plafond). Toutes ces espèces se rencontrent à peu près partout dans les milieux ouverts (pelouses, garrigues basses, fruticées) de la tranche altitudinale qu'elles occupent, où elles se montrent souvent très abondantes.

Les espèces nocturnes, dans l'étage montagnard-méditerranéen, n'ayant été étudiées pour l'instant que dans la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, il n'est présentement pas possible de caractériser cette fraction de la faune lépidoptérique par rapport à celle colonisant l'ensemble de l'étage. On peut toutefois admettre sans grand risque d'erreur – notamment en se fondant sur les relevés effectués dans les étages voisins – que le type de distribution observé chez les Rhopalocères existe également chez les « Hétérocères ».

D2. Les peuplements lépidoptériques de la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin (HS)

Un certain nombre de Lépidoptères, réguliers dans la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, n'ont jamais été observés dans la série supérieure du Pin sylvestre. Ce fait n'a rien de surprenant, dans la mesure où les caractéristiques édaphiques, climatiques et floristiques des deux séries de végétation présentent des différences sensibles.

La faune rhopalocérique ne semble pas significativement affectée par ces différences. Le seul Rhopalocère montagnard-méditerranéen lié à la série sub-méditerranéenne du Hêtre et du Sapin paraît être *Polyommatus daphnis*. Très rare, semble-t-il, sur le Mont Ventoux, ce Lycène dépendrait, à l'état larvaire, d'*Astragalus onobrychis* L., d'*A. glycyphyllos* L. et de *Coronilla varia* L. (GEIGER, 1987 : 398), et, d'après LICHTE (1923 : 93), de divers *Orobanch* et *Thymus*, voire de *Rubus idaeus* L. et *R. fruticosus* L. (citations douteuses). Compte non tenu de ces mentions non accréditées (Orobe, Thym, Framboisier, Ronces), seule la Coronille bigarrée est répandue sur le Ventoux ; la Réglisse bâtarde (*Astragalus glycyphyllos*) y paraît présente (GIBERD, 1978 : 203). Pour sa part, GEIGER (*loc. cit.*) n'admet comme plantes nourricières certaines qu'*Astragalus onobrychis* (qui n'existe pas sur le Ventoux) et *Coronilla varia*. Seule cette dernière plante resterait donc concernée sur le Mont Ventoux, où *Polyommatus daphnis* n'est pour l'instant connu que de trois stations : vallon de l'Enrageade (HS2.g) ; basse combe de la Font d'Angiou (placette CFab, HSI), station qui abrite effectivement la Coronille bigarrée ; et environs des Bonis, où l'espèce atteint le haut de l'étage supraméditerranéen, comme cela semble être aussi le cas dans d'autres secteurs de la Provence (NEL, 1984 : 76 ; 1991-1992 : 270).

Le nombre des « Hétérocères » typiques de la hêtraie subméditerranéenne est beaucoup plus élevé, comprenant entre autres les espèces dépendant du Hêtre à l'état larvaire. Nous ne pourrions mentionner ici que quelques-unes des espèces les plus caractéristiques.

Les Bombycoïdes sont représentés par *Aglia tau*, dont la chenille se développe entre autres sur le Hêtre. Cette Saturniide, largement répandue dans les plaines septentrionales de l'Europe, montre dans le sud une répartition très disjointe, trouvant refuge dans les hêtraies d'altitude. Sa présence sur le Mont Ventoux n'a été mentionnée que récemment (ROUGEOT, 1985 ; J. BOUDNOT, comm. pers., 1993) ; elle était toutefois prévisible, ce Bombyx ayant été signalé antérieurement de la montagne de Lure (DUFAY, 1966 : 378). S'appuyant sur les répartitions comparées du Hêtre et du Lépidoptère, et sur la chronologie post-glaciaire des flux migratoires de diverses essences arborescentes mises en évidence par la palynologie, WARNECKE (1935 : 241 sqq.) suggère toutefois qu'*Aglia tau* soit arrivé en Europe non pas avec le Hêtre, mais avec le Bouleau, colonisant ensuite secondairement le Hêtre. On remarquera à ce propos que si *Aglia tau* est connu de la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, il ne paraît pas signalé, pour l'instant, des hêtraies des versants septentrionaux (hêtraie-aspinrière médio-européenne et série mésophile du Hêtre).

Les Arctiides sont représentés par l'Écaille marbrée, *Callimorpha dominula*, espèce surtout septentrionale, essentiellement liée aux milieux forestiers humides où sa chenille exploite diverses plantes herbacées mésophiles à hygrophiles (*Urtica*, *Symphytum*), voire des arbustes (*Genista*...). Au Mont Ventoux, elle n'a été observée qu'une fois, en flanc nord, dans le secteur du col du Comte (Pierre STYANOVITCH, comm. pers.). Sa présence dans cette série de végétation confirme les données de DUFAY (1966 : 381), qui a rencontré cette Écaille sur le versant septentrional de la montagne de Lure.

Plusieurs Noctuelles paraissent caractéristiques de la hêtraie subméditerranéenne, notamment *Xanthia aurago*, dont la chenille est surtout tributaire du Hêtre, et *Conistra torrida*, dont les premiers états ne sont pas connus. Ces deux Noctuides ont été observés au plafond de l'étage montagnard-méditerranéen, dans l'unité HS2.g, la première au niveau du lieu dit « Bérard » (placette BE, 1480 m), la seconde à Bérard et dans la combe du Bâtiment (placette BT, 1510 m), où elles étaient communes. Si *X. aurago* est relativement répandu en France dans les forêts humides de Hêtres et de Chênes, *Conistra torrida*, en revanche, est une espèce très rarement signalée, apparemment localisée sur quelques reliefs du sud-est de la France (LHOMME, [1924-1926] : 232, n° 603 ; DUFAY, 1965 : 369 et 1966 : 378 ; LUQUET, 1982b : 54 ; TAUTEL in MOULIGNIER, 1990 : 545). Sur la montagne de Lure, DUFAY (loc. cit.) l'indique également de la hêtraie subméditerranéenne, mais en outre de la hêtraie du versant nord.

La *Plusie Panchrysia v-argenteum* peut également être rattachée au cortège des Noctuelles de la hêtraie subméditerranéenne, mais sa plasticité écologique paraît plus étendue que celle des espèces précédentes, dans la mesure où son aire de reproduction s'abaisse jusque vers le plancher de l'étage supraméditerranéen, où les piègeages lumineux ont mis en évidence sa présence régulière dans le secteur de la montagne de Pi-haut (unité CP1). Il s'agit là d'un autre cas remarquable d'expansion « abyssale », déjà observé chez cette espèce en Suisse, dans le canton de Valais (RAPPAZ, 1979 : 199), comparable à celui de *Parnassius apollo*, et que nous retrouverons chez plusieurs espèces des étages les plus orophiles. Avant sa découverte sur le Mont Ventoux (LUQUET, 1977d ; 1982b : 54), cette *Plusie* alpine était à peine connue de France ; elle est en réalité un peu moins rare qu'on ne l'a longtemps supposé (LUQUET, 1984 ; RÉZBANYAI-RESER, 1987), et a même entre temps été découverte dans les Pyrénées (LUTRAN, 1986). Sa répartition suit vraisemblablement celles des *Pigamons*, plantes nourricières de sa chenille, et notamment celle de *Thalictrum foetidum* L., espèce signalée par BARBERO, DU MERLE & QUEZEL (1976 : tabl. 6) de la placette où fut découvert *P. v-argenteum* (vallon de l'Enrageade) pour la première fois sur le Ventoux ; notons cependant que GIRARD (1978 : 155) conteste la présence de cette plante sur le Ventoux, suggérant une confusion avec *Th. minus* L. Remarquons enfin que plusieurs autres Lépidoptères infodés aux *Pigamons* (par exemple *Calyptra thalictri*, *Horisme calligraphata*), jusqu'à présent observés exclusivement dans l'étage supraméditerranéen sur le Mont Ventoux, pourraient bien en réalité présenter une extension similaire à celle de *Panchrysia v-argenteum*.

Parmi les Géomètres les plus typiques de la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, on retiendra plus particulièrement *Atrioolopha pennigeraria*, élément lusitanien caractéristique des frutices à Lavandes, vers 1200 m d'altitude (HESSLOTT, 1966 : 40). D'après les indications de cet auteur, *A. pennigeraria* semble ainsi lié aux buxales et aux gènistales des *Lavandulo-Astragaletum buxetosum* et *genistetosum*, ainsi qu'aux fruticoées du *Lavandulo-Juniperetum hemisphaericum*. Cette série héberge une autre Géomètre, *Scotopteryx vicinaria*.

La hêtraie subméditerranéenne abrite également quelques *Pyrales* particulières à l'étage montagnard-méditerranéen. *Metaxmeste phrygialis* y représente

sans doute le taxon le plus typique, d'autant plus qu'il forme sur le Mont Ventoux une population très nettement individualisée (*iberoprovincialis* Praviel *in litt.*), différant fondamentalement de la sous-espèce nominale et constituant très vraisemblablement une entité endémique sur ce massif montagneux. Plusieurs colonies ont été observées ; la plus importante se concentre sur les pelouses dominant la Fontaine de la Grave et relevant soit de l'*Anthoxantho-Deschampsietum*, soit de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae*, mais avec un net préférendum pour les formations « écorchées » de cette dernière association. Cette Pyrale existait au début du siècle autour du col du Contrat, où elle fut récoltée par Henry BROWN ; ce site constitue aujourd'hui une station fossile, les reboisements y ayant fait disparaître les pelouses écorchées qui s'y trouvaient à cette époque. À partir de l'étage montagnard-méditerranéen, *M. phrygialis* pénètre plus ou moins dans les étages supérieurs, où il se montre toujours par exemplaires isolés ; il a notamment été observé sur les pelouses du Ventouret, dans l'étage oroméditerranéen, au sein de formations relevant des mêmes associations qu'à la Fontaine de la Grave ; il atteint même le sommet, comme en témoigne au moins un exemplaire récolté au début du siècle par Henry BROWN, y colonisant probablement les pelouses écorchées de l'*Androsaco-Gentianetum caricetosum rupestris*.

Anania funebris (= *Pyrausta octomaculata*) représente une autre Pyrale typique de la hêtraie subméditerranéenne ; mais, à l'encontre de *Metaxmeste phrygialis*, qui se tient au plafond de cette série, *A. funebris* se concentre vers le plancher de la hêtraie, non loin de sa zone de contact avec l'étage supraméditerranéen. Elle y paraît très localisée, fait probablement en rapport avec le régime alimentaire de sa chenille, inféodée à *Solidago virgaurea* L. ; au Ventoux, cette plante est quasiment absente au-dessous de 1000 m (GIRARD, 1978 : 289). Jusqu'à présent, cette Pyrale n'a été observée que le long de la route du col du Comte, dans le secteur du valat de Perrigot (unité HSI), et le long du C.D. 974, aux Prés de Michel (même unité).

Les Pyrales *Mecyna lutealis* et *M. auralis* constituent deux autres éléments intéressants de la hêtraie subméditerranéenne. Elles font partie d'un groupe d'espèces très complexe, dont elles n'ont été isolées spécifiquement qu'à une époque récente, de sorte que l'on ignore quasiment tout de leur biologie. Toutes deux ont été récoltées à « Brantes » au début du siècle par Henry BROWN. Cette indication, très imprécise, ne permet pas d'attribuer les Pyrales en question à un quelconque étage de végétation, la commune de Brantes s'étendant de la vallée du Toulourenc (série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent) jusqu'au sommet du Mont Ventoux (série préalpine du Pin à crochets) ! On peut évidemment supposer que les captures de BROWN étiquetées « Brantes » provenaient du village lui-même ou de ses alentours ; mais cela n'est pas vraiment certain, car il se trouve parmi le matériel ainsi étiqueté de nombreux exemplaires typiques des milieux de haute altitude. La collection G. Praviel renferme toutefois un exemplaire de *Mecyna lutealis* étiqueté « Mont Ventoux, 1000 m ». Les prospections conduites sur le Mont Ventoux à partir de 1972 ont effectivement permis de retrouver ces deux espèces à partir de 1000-1100 m, vers le plancher de l'étage montagnard-méditerranéen, mais exclusivement sur le versant nord.

Mecyna lutealis paraît le premier, de la fin de juin au début de juillet. Il fréquente les endroits ouverts, bien ensoleillés, ce qui correspond aux indications de MARION (1953-1977 [1973] : 71), qui considère cette espèce comme un élément caractéristique du pied des pentes bien exposées, entre 1100 et 1500 m d'altitude. Il a été observé le long de la route du col du Comte, dans le valat du Mont Serein (entre les stations MSn et CMS, 1080 m, unité HSI) et dans le valat de Pralong (entre les stations PGN et PGs, 1025 m, à la limite des unités CP3 et HSI) ; plus en altitude, il existe également dans la combe des Orties (placette OR, 1220 m, unité HSI). *Mecyna lutealis* ayant été, jusqu'à une époque récente, considéré comme une sous-espèce de *M. flavalis* D. & S., sa biologie n'est pas connue avec certitude. Les plantes nourricières évoquées dans la littérature (mentions au demeurant considérées suspectes par certains auteurs) peuvent en effet s'appliquer à l'une comme à l'autre espèce. Ont été notamment cités *Galium mollugo* L., *Artemisia campestris* L., *Urtica urens* L., *Ballota* et *Reseda* (PALM, 1986 : 255) ; la plupart de ces végétaux existent sur le Mont Ventoux, où la Pyrale a en revanche été abondamment observée autour d'épais tapis d'*Anthyllis* (probablement *vulneraria*), le long de la route du col du Comte.

Mecyna auralis présente une phénologie imaginaire plus tardive, volant environ un mois après *lutealis*, de fin juillet à début août. Longtemps considéré comme une sous-espèce de *trinalis* D. & S., *auralis* est quasiment ignoré par la littérature ; sa biologie (chenille sur *Helianthemum montanum* Vis.) reste confondue avec celle de *trinalis*. Sur le Mont Ventoux, *Mecyna auralis* colonise le même secteur que *lutealis*, mais il y paraît beaucoup moins fréquent.

On doit pouvoir encore rattacher à ce cortège des Pyrales de la hêtraie subméditerranéenne *Udea fimbriatralis*, signalé du Mont Ventoux, vers 1500 m d'altitude, par Philibert RIEL (LHOMME, [1935] : 127).

Pour clore cet aperçu, mentionnons enfin deux « Microlépidoptères » constants dans la hêtraie subméditerranéenne : le Ptérophore *Stenoptilia nepetellae* et l'Adélide *Adela metallica* (= *Adela scabiosella*, *Nemotois metallicus*).

Stenoptilia nepetellae, décrit d'après des exemplaires pour partie découverts au Ventoux (BIGOT & PICARD, 1983), avait été remarqué depuis longtemps sur ce massif montagneux comme un élément constant, dans la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin (niveau HS2), des éboulis colonisés par la Labiée *Nepeta nepetella* (BIGOT & LUQUET, 1978 : 267-268). Ce Ptérophore abonde autour des massifs de *Nepeta*, sur lesquels se développe sa chenille (BIGOT & PICARD, 1983 ; GIELS, 1986), et se rencontre pratiquement tout le long de la route des Hêtres, entre le vallon des Vabres (branche ouest) et le Chalet-Reynard.

Adela metallica, lié aux Dipsacacées des genres *Scabiosa* et *Knaulia*, plantes-hôtes de sa chenille, constitue un autre élément caractéristique de la hêtraie subméditerranéenne ; mais, contrairement à l'espèce précédente, il colonise les deux versants du massif montagneux. En flanc nord, il est par exemple fréquent dans le haut valat du Mont Serein (station SEn, unité HSI.a), sur une pelouse à *Festuca duriuscula*, *Hieracium pilosella*, *Brome*, *Galium laetum* et *Knaulia meridionalis* ; dans ce biotope, c'est cette dernière plante qui abrite la chenille ; des femelles ont été observées, déposant leurs œufs au cœur des capitales de la *Knaulia*.

Sur le versant méridional, l'espèce abonde dans la basse combe de la Font d'Angiou et la haute combe de la Canaud (stations CFAb et LCh, unité *HS1* à son extrême limite altitudinale inférieure sur le Ventoux); d'où elle gagne les rebords en surplomb des plateaux des Casses et de la chapelle Saint-Jean-du-Désert (stations CSS et FTB), lesquels s'encartent dans le plafond de l'étage supraméditerranéen.

D3. Les peuplements lépidoptériques de la série supérieure du Pin sylvestre

Contrairement à la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, la série supérieure du Pin sylvestre se laisse assez mal caractériser par son cortège lépidoptérique. On y retrouve en effet la plupart des espèces largement répandues dans tout l'étage montagnard-méditerranéen ; en outre, il y manque un bon nombre d'espèces de Lépidoptères, et notamment tous ceux dont les chenilles sont tributaires de la forêt feuillue, infiniment plus nombreux que ceux dont les chenilles dépendent des résineux. On pourrait ainsi presque affirmer que la série supérieure du Pin sylvestre se caractérise par l'absence quasi totale d'espèces typiques et par une importante perte faunistique par rapport à la hêtraie subméditerranéenne.

Deux espèces de Rhopalocères seront évoquées ici, le *Lycène Cyaniris semiargus* et la Satyrine *Lasiommata petropolitana*. *Cyaniris semiargus*, dont la chenille parasite diverses Légumineuses, est une espèce généralement assez répandue. Curieusement, sur le Mont Ventoux, il n'a été rencontré que sur l'adret du Mont Serein, dans la petite enclave du flanc nord du Ventoux appartenant à la série supérieure du Pin sylvestre. Il y paraît du reste remarquablement stable ; sa localisation dans cette unité de végétation avait en effet déjà été relevée le 29 juin 1952 par L. BIGOT (comm. pers.). Le confinement de *C. semiargus* dans ce secteur sur le Mont Ventoux reste présentement inexpliqué. Ailleurs en Provence, NEL (1984 : 76 ; 1991-1992 : 270) le considère comme un élément caractéristique de la chênaie pubescente supraméditerranéenne.

Lasiommata petropolitana se montre à peu près partout dans la série supérieure du Pin sylvestre. Sur le versant septentrional du Mont Ventoux, il coïtoie *Cyaniris semiargus* au Mont Serein ; sur le versant méridional, il est présent dans tout le secteur compris entre Cachillan (station CNs, unité *PS2*) et la patte-d'oie de la Fougassette (station POF, unités *PS1/PS2*). Mais bien qu'il se montre surtout dans cette série de végétation — raison pour laquelle il a été retenu comme l'un de ses éléments caractéristiques —, il existe également, plus localisé, dans la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, où il fréquente préférentiellement les bois clairs de Conifères, et secondairement les clairières de la hêtraie (LOQUET, 1977c : 119-122) : on peut ainsi l'y observer dans la combe des Orties (*HS1*), au belvédère des Grandes Côtes (placette GC, unité *HS1.g* ; J. LAHONORE, comm. pers.) et dans le vallon des Vabres ouest (*HS2.g*), cette dernière station se situant, il est vrai, en lisière immédiate de la série supérieure du Pin sylvestre. À partir de l'étage montagnard-méditerranéen, *Lasiommata petropolitana* pénètre légèrement dans le montagnard-médoeuropéen (au Mont Serein, dans la biocénose de *Brenthis hecate* ; BIGOT, 1956 : 474), mais aussi dans le subalpin (placette GLhs, unité *PCp*) ; en flanc sud, il doit probablement s'élever légèrement dans le plancher de l'étage oroméditerranéen. Vers le bas de son aire de répartition, *L. petropolitana* occupe

quelques clairières favorables dans le plafond de l'étage supraméditerranéen, par exemple dans la haute combe de Maraval (placette MRn, unité CP2), au Jas du Mourre (CP2), aux Eymes et aux Reynards (placettes EY et REe, unité CP3 ; J. LHONORÉ, comm. pers.), dans des endroits essentiellement couverts par divers résineux.

Aucun prélèvement nocturne n'ayant été effectué dans la série supérieure du Pin sylvestre, la constitution de sa faune lépidoptéristique nocturne n'est pas connue. Parmi les espèces nocturnes rencontrées de jour, aucune n'est spécifique de cette série.

E. Les Lépidoptères à extension « eury méditerranéenne »

De nombreux Lépidoptères, non évoqués auparavant, présentent sur le Mont Ventoux une aire de reproduction très étendue, couvrant l'ensemble des étages mésoméditerranéen, supraméditerranéen et montagnard-méditerranéen, empiétant parfois sur les étages plus élevés – notamment, en flanc sud, dans l'oroméditerranéen. Ces Lépidoptères, d'affinités distinctement méditerranéennes, n'en présentent pas moins une certaine « tolérance biocénotique », euryécie qui leur permet de s'accommoder de conditions aussi différentes que celles qui règnent dans la série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent et dans la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin. Nous les désignerons pour cette raison sous le vocable d'« eury méditerranéens ». Ils forment un cortège riche en espèces, dont la répartition, en France, s'avance loin vers le nord, atteignant assez souvent le bassin parisien ; ses éléments les mieux adaptés montrent dans les régions septentrionales une répartition souvent disjointe, « enclavée » dans des flocs-relictes xérothermiques d'affinités subméditerranéennes ou sarmatiques, comme les formations ouvertes de la forêt de Fontainebleau ou les pelouses calcicoles et sablo-calcaires du Gâtinais, de la Beauce et de la vallée de la Seine. Ces éléments de faune n'étant pas spécialement typiques du Mont Ventoux, nous ne nous y attarderons pas longuement ; nous en citerons simplement quelques-uns parmi les plus caractéristiques pour définir ce cortège à l'aide d'exemples précis.

Les Rhopalocères y sont représentés par des espèces comme *Iphiclides podalirius*, *Aporia crataegi*, *Pseudophilotes baton*, *Cinclidia phoebe*, *Mellicta dejone* et *M. athalia*, *Melitaea cinxia*, *Azuritis reducta*, *Brinixia circe*, *Chazara briseis*, *Arethusa arethusa* et *Hesperia comma*. Parmi ceux-ci, quelques-uns offrent sur le Mont Ventoux de remarquables exemples de disjonctions d'aires, notamment *M. dejone* et *Ch. briseis* (LUQUET, 1977c : 116-118 et 124).

Les Lépidoptères nocturnes de ce cortège comptent plusieurs centaines d'espèces, au nombre desquels nous citerons, parmi les Bombycoïdes, *Odonestis pruni*, *Pachygastris trifolii*, *Eriogaster rimicola*, ainsi que plusieurs Sphingidae ; parmi les Arctiidae, *Coscinia striata* ; parmi les Noctuelles, de très nombreuses espèces, et en particulier un important contingent de Caradrininae (anciens Cuculliinae), par exemple les *Aporophyla luteola* et *nigra*, *Valeria jaspidea*, plusieurs *Polymixis*, *Ammoconia caecimacula*... Parmi les Géomètres, *Scopula virgulata*, *Cataclysmus rigata*, *Thera firmata*, *Eupithecia icterata*, *Menophra*

abruptaria, *Selidosema brunnearia*, *Tephronia sepiaria*, *Campaea honoraria*... Parmi les Pyrales : *Cynaeda dentalis*, *Udea institalis*, *Mecyna asinalis*, *Dolicharthria punctalis*, *Synaphe punctalis*, *Oncocera semirubella*, *Pempelia palumbella*, *Hypochalcia ahenella*, *Ancylosis cinnamomella*...

On considérera à part d'autres éléments « eury méditerranéens » à large extension altitudinale sur le Mont Ventoux, mais sans doute écologiquement moins tolérants, puisque leur répartition demeure infiniment moins étendue vers le nord que celle des espèces évoquées au paragraphe précédent. Les espèces de ce cortège sont notamment représentées par *Cocoonympha dorus*, *Adela aldrovandella* (= *australis*) et *Gonepteryx cleopatra*, tous trois très répandus depuis le plancher de l'étage mésoméditerranéen jusqu'au plafond du montagnard-méditerranéen ; le dernier cité se montre même très fréquemment jusqu'au sommet du Mont Ventoux, où il pourrait être indigène ; il convient en effet de noter qu'au Ventoux, *Rhamnus alpina* (l'une des plantes nourricières du *Gonepteryx*) atteint l'étage subalpin (GIBERD, 1978 : 226).

F. Les peuplements lépidoptériques de l'étage oroméditerranéen

Zone de végétation culminale du complexe méditerranéen, l'étage oroméditerranéen ne comprend qu'une série de végétation, la série méditerranéenne du Pin à crochets (PCm), caractérisée par l'absence totale, au sein de la strate arborescente, d'essences feuillues. En outre, le tapis végétal y est discontinu, les pierriers occupant de vastes surfaces presque complètement dénudées.

Au fur et à mesure que l'on s'élève dans cet étage, la faune lépidoptérique perd en densité, tant du point de vue qualitatif (nombre d'espèces) que du point de vue quantitatif (nombre d'individus). Dans la zone de contact avec l'étage montagnard-méditerranéen, on observe encore de nombreuses espèces de la hêtraie subméditerranéenne, qui pénètrent dans le plancher de l'étage oroméditerranéen. Plus en altitude, celles-ci disparaissent, faisant place soit à des ubiquistes à large expansion altitudinale, soit à des espèces orophiles habitant indifféremment les trois étages de végétation les plus élevés du massif, soit à des espèces typiquement liées à l'étage oroméditerranéen. Ces dernières sont peu nombreuses.

Un seul Rhopalocère paraît typique de l'étage oroméditerranéen, le Lycène *Polyommatus eros*. D'après les données de la littérature, sa chenille se développe sur diverses Oxytropides (*Oxytropis campestris* L., *O. halleri* Bunge et *O. fetida* Vill.) et Astragales (*Astragalus sempervirens* Lmk et *A. leontinus* Wulfen), ainsi que sur le Lotus corniculé (*Lotus corniculatus* L.) (LHOMME, [1923] : 101, n° 184 ; GRIGER, 1987 : 402). Aucune des Oxytropides évoquées n'existe sur le Ventoux (GIBERD, 1978 : 204) ; en revanche, *Astragalus sempervirens* s'y trouve, mais, selon GIBERD (*loc. cit.*), exclusivement dans l'étage subalpin, en flanc nord ; *Lotus corniculatus* y paraît répandu partout en altitude. Relevons que contrairement à GIBERD (*loc. cit.*), BARBÈRE, DU MERLE, GUENDE et QUÉZEL (1978 : 34) mentionnent *Astragalus sempervirens* sur le versant méridional, dans l'étage oroméditerranéen, au sein d'un faciès thermophile des pelouses relevant de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae* ; cette même association abrite *Astragalus depressus* L. et *A. danicus* Retz.

Quelle que soit en tout cas l'espèce d'*Astragale* sur laquelle se développe la chenille de *Polyommatus eros*, le confinement de ce Lycène dans l'étage oroméditerranéen ne fait en revanche aucun doute. Il y est partout assez fréquent ; les sources de nectar étant moins abondantes dans la série méditerranéenne du Pin à crochets, l'adulte de *P. eros* montre une très nette propension à migrer vers le plancher de l'étage oroméditerranéen, où il trouve, à la limite avec l'étage montagnard-méditerranéen, des pelouses plus densément fleuries pour satisfaire ses exigences trophiques. C'est ainsi qu'il est courant tout le long de la route des Hêtres, depuis les rochers de Cachillan (placette CNn) jusqu'à la bergerie de la Grave ; plus en altitude, il est omniprésent sur les pelouses écorchées de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae* (de la Cabane du Ventouret au dernier lacet de la route avant le sommet), s'étendant à l'est jusqu'à la fontaine de la Grave, où il abonde parfois, formant, comme beaucoup d'autres Lycènes, des attroupements importants le long des suintements où il vient se désaltérer. *P. eros* exploite occasionnellement d'autres sources de nourriture, notamment les matières organiques en décomposition (LUQUET, 1977c : 111-112). En flanc sud, au-delà de l'étage oroméditerranéen, il pénètre légèrement dans l'étage subalpin (série préalpine du Pin à crochets, PCp), où il a été observé autour de la chapelle Sainte-Croix et dans le secteur compris entre le sommet et le col des Tempêtes (placettes SCH et SCT). Il paraît ne franchir la crête sommitale qu'assez exceptionnellement, n'ayant été rencontré que deux fois en versant nord, « peu en-dessous du sommet » (DUPAN, 1966 : 26) et sous la table d'orientation nord (placette STn ; LUQUET, 1977c : 112). Il semble donc justifié de considérer *Polyommatus eros* comme un élément faunistique caractéristique des pelouses écorchées de l'*Ononidetum cenisiae*.

La faune de « Hétérocères » est également très limitée dans l'étage oroméditerranéen, et ne paraît pas abriter de Macrolépidoptères particuliers. Elle héberge en revanche trois Pyrales fort intéressantes qui feront ici l'objet de quelques commentaires.

Oreana ventosalis, décrit, comme son nom l'indique, d'après des exemplaires recueillis sur le Mont Ventoux, connaît en France une répartition extrêmement restreinte : il est endémique dans la zone subalpine des Alpes calcaires méridionales ; sa présence n'est pour l'instant *authentiquement* attestée que sur le Mont Ventoux et sur le Mont Mounier (Alpes-Maritimes) (cf. annexe 3, note 172). Il s'agit donc d'une espèce-relicte extrêmement intéressante, manifestement d'origine tertiaire, comme le souligne HERBULET (1944 : 56). Des éléments historiques, toutefois, apportent la preuve que la répartition « oroméditerranéenne » actuelle de cette Pyrale résulte d'une importante restriction de son aire de répartition originelle sur le Mont Ventoux. Nous y reviendrons à propos des espèces orophiles.

À l'encontre d'*Oreana ventosalis*, *Asartodes manspessulalis* paraît strictement confiné dans le bas de l'étage oroméditerranéen, dans son secteur le plus occidental, près de la zone de contact avec la série supérieure du Pin sylvestre ; pour l'instant, il n'a été rencontré qu'aux abords des rochers de Cachillan (placette CNn – et non pas « Les Costières sud », comme indiqué par erreur in LERAUT & LUQUET, 1991 : 174), où les adultes volent en plein soleil vers la fin du mois de mai, sur les pelouses écorchées de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae*. La biologie de cette Pyrale n'est pas connue ; sa répartition générale (LERAUT & LUQUET, 1991 : 172-175) suggère son appartenance au cortège ibéro-provençal montigène.

La faune lépidoptérique de l'étage oroméditerranéen comporte un autre élément très spécialisé, le Crambus *Catoptria lithargyrella*. Cette Pyrale, peu fréquente en France, habite essentiellement (et peut-être exclusivement) les régions montagneuses et paraît fortement liée au pâturage ovin. Au Mont Ventoux, elle forme une population dense, mais très localisée, au niveau des ruines de la « Cabane » du Ventouret, dans une grande clairière servant de reposoir à moutons (placette CVo). Elle y colonise des pelouses mésophiles fermées de l'*Anthoxantho-Deschampsietum* relevant de la sous-association nitrophile à *Poa alpina*. Bien que CHRÉTIEN ait élevé la chenille de cette espèce (LHOMME, [1935] : 66, n° 1867), il ne précise pas l'identité de la plante-hôte, manifestement une Graminée («... va couper des brins d'herbe qu'elle emporte dans son tuyau pour les manger »). Les pelouses de l'*Anthoxantho-Deschampsietum* sont composées de nombreuses Graminées (*Deschampsia flexuosa* L. var. *montana*, *Anthoxanthum villosum* Loisel., *Festuca rubra* L. var. *commutata*, *Avena pratensis* L. var. *alpina*, *Agrostis verticillata* Vill., *A. alpina* Scop., *Phleum alpinum* L., *Poa alpina* L. ...); il est de ce fait difficile de se prononcer sur celle qui nourrit la chenille du Crambus. Il se pourrait cependant qu'il s'agisse de *Poa alpina brevifolia*, caractéristique des reposoirs à moutons, formations sur lesquelles *Catoptria lithargyrella* paraît strictement localisé. Sur la montagne de Chamouse (Drôme), il a été retrouvé en août 1976 dans le même type de milieu, aux alentours de la bergerie de la Pose ; de nombreux exemplaires gisaient sur l'eau des abreuvoirs.

2. Les peuplements lépidoptériques du complexe médio-européen

A. Les peuplements lépidoptériques de l'étage montagnard-médio-européen

L'étage montagnard-médio-européen, au Mont Ventoux, n'est bien représenté que sur le versant septentrional ; en flanc sud, il n'occupe qu'une faible superficie et n'existe que sur l'arête orientale, au-delà de la crête méridienne joignant La Frache à Monieux. S'y relaient deux séries de végétation : à l'ouest, la série dite « hêtraie-sapinière » (*hs*), fortement dégradée par les activités anthropiques ; à l'est, la série mésophile du Hêtre (*hm*), s'étendant depuis les Serres Gros jusqu'aux environs de la cote 1000 m sur l'arête orientale. En raison de son éloignement et des difficultés d'accès, cette dernière série n'a pas été l'objet de prospections intensives.

a. Les peuplements lépidoptériques de la hêtraie-sapinière (*hs*)

Les peuplements lépidoptériques de la hêtraie-sapinière paraissent un peu moins riches que ceux de la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin ; toutefois, en raison de la plus grande humidité qui caractérise l'étage médio-européen, ils abritent certaines espèces spécialisées, à préférendum mésophile, que l'on ne retrouve pas dans le complexe méditerranéen.

L'élément sans doute le plus remarquable du cortège de la hêtraie-sapinière est le Nacré de la Filipendule, *Brenthis hecate*. Cette Argynne, dont la chenille exploite

la Rosacée *Filipendula vulgaris* Moench (NEL & LUQUET, 1981), est une espèce constante des pelouses de l'*Anthoxantho-Deschampsietum*, dans leur faciès à *Filipendula vulgaris*. On la retrouve invariablement dans cette formation (ou dans des formations voisines, pourvu qu'elles hébergent la *Filipendula*) sur les reliefs environnants - Luberon, montagne de Lure, montagne de Chamousse (NEL, 1984 : 79 ; 1991-1992 : 289-291). Ce dernier auteur (*loc. cit.*) a du reste montré que cette espèce est beaucoup plus répandue, en Provence, dans les sites de basse altitude que dans ceux de l'étage montagnard-médio-européen.

Sur le Mont Ventoux, *Brenthis hecate* a été signalé par BIGOT (1956 : 473-474) du plateau du Mont Serein, où il était encore abondant le 29 juin 1952 autour de la bergerie de l'Avocat (L. BIGOT, comm. pers.). Il existe encore aujourd'hui des peuplements fournis de *Filipendula* sur le plateau du Mont Serein, notamment dans la pelouse mésophile (*Anthoxantho-Deschampsietum*) située sous le Chalet-Liotard ; cependant, malgré des recherches opiniâtres et répétées pendant plusieurs années, *Brenthis hecate* n'a jamais pu être retrouvé dans ce secteur, où son extinction paraît très probable.

Alors que la flore et la faune lépidoptérique décrites dans les étages précédents se composaient pour l'essentiel d'éléments méditerranéens au sens large, nous voyons apparaître dans l'étage montagnard-médio-européen, avec la *Filipendula* et le Nacré qui lui est infodé, les éléments euro-sibériens.

Parmi ces derniers, on notera la Zygène *Zygaena trifolii*, également rencontrée au Mont Serein, autour de la bergerie de l'Avocat, au début des années cinquante (L. BIGOT, comm. pers.). Sa présence est attestée sur le Mont Ventoux au début du siècle par les collections du Muséum de Paris (H. BROWN *leg.*) ; en l'absence d'indication plus précise sur les étiquettes, on admettra que cette espèce fut récoltée autour du Contrat, site le plus fréquemment visité par Henry BROWN. La chenille de *Zygaena trifolii* se développe sur *Lotus corniculatus* L. et *L. uliginosus* Schk. ; le premier cité est répandu sur le Mont Ventoux dans les étages orophiles. Comme *Brenthis hecate*, *Zygaena trifolii* semble avoir disparu du plateau du Mont Serein.

Deux autres euro-sibériens occupent la hêtraie-sapinière. *Brenthis ino*, une Argynne voisine de *B. hecate*, mais bien plus largement répandue, abonde sur les pelouses de l'*Anthoxantho-Deschampsietum* ; sa chenille est également tributaire des Rosacées, mais elle montre un régime plus éclectique que la larve d'*hecate*, consommant indifféremment les Roncees, la *Filipendula* et la Reine-des-prés (*Filipendula ulmaria* L.) (cette dernière plante n'existe pas sur le Mont Ventoux). *Brenthis ino* a été rencontré en colonies populeuses depuis le secteur du Chalet-Liotard et du « Feu de Bois » (placettes LI et FB) jusqu'au col du Contrat (placette FC) ; à partir de ce secteur, il pénètre légèrement dans le plafond de l'étage montagnard-méditerranéen, où il se cantonne dans les endroits frais et humides enclavés dans la forêt, par exemple à Serrières et dans le haut valat du Mont Serein (placettes SR et SE_N) ; il y est également abondant. Il a été rencontré une seule fois dans l'étage montagnard-méditerranéen du versant sud, dans le vallon des Vabres (placette VAn) ; il s'agissait peut-être d'un sujet erratique.

La Mélitée *Mellicta parthenoides* n'a pour l'instant été rencontrée que dans la basse combe de la Loubatière (placette LO_b), où elle paraît très localisée dans les pré-bois de Pins à crochets, sur les pelouses mésophiles fermées de l'*Anthoxantho-*

Deschampsietum. La biologie de cette espèce semble pour l'heure assez mal connue ; de nombreuses plantes nourricières ont été évoquées, notamment les Plantains, les Scabieuses, les Centaurées, la Succise-des-prés, les Véroniques et les Méléampyres ; beaucoup demanderaient confirmation. En Suisse, la chenille a formellement été identifiée sur les Plantains (*Plantago lanceolata* L. et *P. media* L.) (GEIGER, 1987 : 226). Dans le Bade-Wurtemberg, seul le Plantain lancéolé est attesté par des observations de terrain et des élevages récents ; une mention ancienne du Kaiserstuhl cite également un *Rhinanthus* (EBERT & RENNWALD, 1991 : 530-531). Pour ces derniers auteurs, toutes les plantes-hôtes mentionnées dans la littérature ancienne sont douteuses ; leurs citations reposeraient sur des erreurs de détermination concernant les chenilles observées, et seul le Plantain lancéolé (ou quelques Plantains voisins) doit être retenu comme une plante nourricière authentiquement identifiée de la chenille de *Melicta parthenoides*. Sur le Mont Ventoux, *Plantago lanceolata* et *P. media* (var. *brutia* Ten.) sont tous deux connus des stations plus ou moins humides d'altitude (GHERD, 1978 : 271), et ce sont eux, vraisemblablement, qui servent de plante-hôtes à la chenille de *Melicta parthenoides*.

Très curieusement, *M. parthenoides* n'a plus jamais été revu après la fin des années soixante-dix dans son biotope classique du Mont Serein, qui se trouve aujourd'hui plus ou moins investi par les pâtes de ski et le tracé des remontes-pentes.

L'Écaille du Plantain, *Parasemia plantaginis*, partageait exactement le même biotope que *M. parthenoides*, où elle était tout aussi localisée, mais cependant abondante, dans les années soixante-dix. Cette espèce, probablement euro-sibérienne elle aussi (ou eurasiatique orophile ?), se développe également à l'état larvaire sur les Plantains, mais aussi sur d'autres plantes basses (Silènes, Lychnides...). Comme *M. parthenoides*, elle n'a plus jamais été revue sur le Mont Serein après la fin des années soixante-dix.

Bien d'autres espèces, souvent d'origine euro-sibérienne ou eurasiatique, paraissent plus ou moins liées sur le Mont Ventoux à l'étage montagnard-médio-européen. Parmi les Noctuelles, citons par exemple *Epipsilia grisea* et *Calamia tridens*, qui colonisent sur le plateau du Mont Serein les pelouses mésophiles fermées de l'*Anthoxantho-Deschampsietum* ; ou bien *Eugnorisma depuncta* (élément méditerranéo-asiatique), jadis signalé par Henry BROWN (LHOMME, [1924-1926] : 159), non revu durant les dernières décennies. Se rattache peut-être aussi à ce cortège *Zygaena nevadensis gallica*, très localisé près de la fontaine du Contrat, mais également rencontré une fois au Jas du Mourre (étage supraméditerranéen à son plafond), sur une pelouse à Bromie de tendance mésophile enclavée dans la cédraie.

Pour clore cet aperçu des espèces propres à l'étage montagnard-médio-européen, mentionnons encore quelques Lépidoptères plus discrets.

La Pyrale *Metaxyma schrankiana* compte parmi les autres éléments caractéristiques de cet étage. Elle abonde en mai-juin sur les pelouses de l'*Anthoxantho-Deschampsietum*, notamment dans la basse combe de la Loubatière et aux alentours de la bergerie de l'Avocat ; elle semble préférer les pelouses plutôt rases, sur lesquelles elle se montre aussi dans le secteur du col du Contrat, où elle « empiète » peut-être un peu dans le plafond de l'étage montagnard-méditerranéen. Sa biologie

n'est que très imparfaitement connue. Cette Pyrale n'a plus été revue au Mont Serein après la fin des années soixante-dix.

Le Ptérophore *Oxyptilus pravieli*, découvert au col du Contrat par Henry BROWN en 1909, mais non reconnu comme tel à l'époque, a été décrit récemment par BIGOT, NEL & PICARD (1989). Sa chenille se développe sur *Crepis albida* Vill., une Composée Chicoracée orophile assez abondante dans l'étage montagnard du Mont Ventoux (GIBERD, 1978 : 314). Ce Lépidoptère, contrairement à beaucoup d'autres, a encore été rencontré récemment et semble donc se maintenir dans ce secteur.

Micropterix oathelderi, enfin, espèce connue d'une seule localité française avant sa découverte sur le Mont Ventoux (LUQUET, 1992a), paraît extrêmement localisé sur le Mont Serein aux alentours de la bergerie de l'Avocat et dans le secteur du col du Contrat. Sa biologie n'est pas connue ; toutefois, les observations répétées d'individus adultes sur les Pins à crochets suggèrent que ceux-là se nourrissent des grains de pollen de ce Conifère.

b. Les peuplements lépidoptériques de la série mésophile du Hêtre (*hm*)

Très excentrée par rapport à notre domaine d'investigation, et par ailleurs éloignée de toute voie d'accès carrossable, la série mésophile du Hêtre (*hs*) n'a pu être l'objet de relevés suivis. En raison de son relatif isolement, elle jouit certainement d'une « protection naturelle » bien plus efficace que la hêtraie-sapinière, n'ayant de ce fait pas eu à subir les agressions anthropiques qu'a connues la hêtraie-sapinière. Plus froide et plus humide que cette dernière, elle devrait convenir encore davantage aux espèces euro-sibériennes et constituer pour celles-ci un refuge plus sûr que la hêtraie-sapinière. Sa faune lépidoptérique doit s'apparenter à celle qui habite la « Payée », sur le versant nord de la montagne de Lure (DUFAY, 1966 : 380-382).

B. Les peuplements lépidoptériques de l'étage subalpin

L'étage subalpin ne comporte qu'une seule série de végétation (série préalpine du Pin à crochets) ; c'est le niveau de végétation le plus élevé de l'ensemble du massif. Bien représenté sur le versant septentrional entre 1600 m d'altitude et le sommet, l'étage subalpin déborde quelque peu sur le flanc sud, y occupant les cinquante derniers mètres de la calotte sommitale.

L'étage subalpin se caractérise par l'extrême pauvreté de sa faune lépidoptérique, plus encore que l'étage oroméditerranéen. En particulier, il ne possède en propre aucun Rhopalocère. Tous les Rhopalocères rencontrés dans cet étage sont soit des erratiques, soit des espèces à très vaste extension, soit des éléments orophiles communs aux étages de végétation les plus élevés. On y rencontre par exemple communément *Iasoria lathonia*, un migrateur bien connu, mais aussi des ubiquistes comme *Aglais urticae*, et des éléments de vaste amplitude altitudinale comme *Hipparchia semele* ou *Gonepteryx cleopatra* ; parfois, des erratiques s'y montrent (*Hipparchia fagi*). *Papilio machaon* y est fréquent, s'adonnant là comme ailleurs à d'interminables rondes sommitales (« hill-topping » des auteurs de langue anglaise). Mais aucune de ces espèces n'appartient en propre à cet étage, pas plus d'ailleurs que les Rhopalocères typiquement orophiles comme *Erebia scipio*.

Les « Hétérocères », bien que peu nombreux, sont toutefois mieux représentés. Deux Noctuelles semblent n'avoir été rencontrées qu'au sommet du Mont Ventoux, *Rhyacia helvetina* et *Standfussiana dalmata occidentalis*. Toutes deux sont liées, à l'état larvaire, aux Graminées.

Les abords du sommet hébergent également deux Géomètres très localisées dans l'étage subalpin, *Elophos unicoloraria occidentalis* et *Colostygia stilpna*. Ces deux Phalènes, que Cl. HENRIOT (1966 : 36-37) cite du Ventoux d'après des captures effectuées le 31 juillet 1911 (cf. Annexe 3, note 214), constituent de remarquables endémiques de la zone subalpine des montagnes calcaires du sud-est de la France (HENRIOT, 1944 : 55-56). La première a été reprise non loin du sommet lors d'une prospection nocturne effectuée le 10 juillet 1975 ; sa chenille se développerait sur les « plantes basses des rochers » et sur les Saules nains (LHOMME, [1929-1930] : 431, n° 1126 et 1127). Ces derniers n'existant pas sur le Mont Ventoux, la chenille d'*unicoloraria* doit y parasiter diverses plantes basses. Quant à *Colostygia stilpna*, ses premiers états ne sont pas connus, et elle n'a plus été observée depuis longtemps sur le Mont Ventoux.

On mentionnera parmi les Pyrales une espèce intéressante, *Udea rhododendronalis*, recueillie au début du siècle au sommet par Henry BROWN, et jamais revue depuis. Il s'agit d'un élément alpin, répandu dans les Alpes surtout entre 2000 et 3000 m, probablement tributaire à l'état larvaire de diverses Composées (CHRÉTIEN in LHOMME, [1935] : 142, n° 2063).

Trois Tordeuses méritent également d'être mentionnées, *Eana penziana*, *E. ossana* et *E. argentana*. Toutes trois volent au sommet (où elles sont souvent attirées par les lumières) et à proximité, notamment sur les pelouses du Ventouret. La chenille de la première se développe entre autres sur *Sedum album*, Orpin qui, sur le Ventoux, est répandu jusqu'au sommet. La biologie d'*Eana ossana* demeure imparfaitement connue. Quant à *E. argentana*, elle est tributaire à l'état larvaire des Graminées ; la chenille, polyphage, se développe parmi les racines. On notera que cette dernière espèce occupe sur le Ventoux, comme *Parnassius apollo* et *Panachrysis v-argenteum*, plusieurs stations « abyssales » en flanc nord et sur l'arête occidentale, où elle descend jusqu'au Pas de la Cadière (700 m), dans l'étage supra-méditerranéen !

3. Le peuplement lépidoptérique orophile

Nous avons omis de citer, lors de l'étude des étages oroméditerranéen et subalpin, un certain nombre d'espèces très caractéristiques du sommet du Mont Ventoux. Cette omission n'est pas le fait d'une quelconque inadvertance ; elle est délibérée. Nous avons en effet remarqué que les espèces concernées peuplent avec un égal succès les deux versants de la calotte sommitale, et qu'elles peuvent s'étendre assez loin dans l'étage oroméditerranéen comme dans l'étage subalpin, de sorte qu'il est à peu près impossible de les assigner à l'un ou à l'autre des complexes méditerranéen ou médio-européen. Dans un tel contexte, il a paru plus justifié de simplement parler d'espèces orophiles, sans chercher à établir un lien plus ou moins artificiel avec l'un ou l'autre des deux complexes cités. On observe

du reste que malgré les divergences mises en lumière par l'étude phytosociologique des unités de végétation du sommet, les associations végétales oroméditerranéennes et subalpines partagent quelques points communs.

Évoquons tout d'abord les espèces les plus alticoles. Le Rhopalocère qui règne en maître sur ce domaine est *Erebia scipio*. Comme *Elophos unicoloraria* et *Colostygia stilpna*, il fait partie du cortège des endémiques typiques de la zone subalpine des montagnes calcaires du sud-est de la France. Il est omniprésent dans les étages subalpin et oroméditerranéen, et accomplit son cycle biologique sur les deux versants. En versant nord, un élevage conduit *in situ* dans la haute combe de la Loubatière (station LOho), sur *Festuca* (vraisemblablement *dariuscula* L.) et *Avena montana* Vill., dans un faciès de transition entre les groupements d'éboulis de l'*Aveno-Galietum villarsi* et les formations formées du *Seslerio-Sempervirentetum*, a montré qu'*Erebia scipio* y présentait un cycle biennal (NEL, 1985a).

Sur ce même versant nord, *Erebia scipio* existait autrefois jusqu'au col du Contrat, où il pénétrait largement dans l'étage montagnard-médio-européen. Le Dr CHOBAUT (1913b : 122 ; 1913c : 108) signale en effet l'avoir pris le 20 juillet 1908 « dans les pelouses qui s'élèvent au-dessus de la fontaine du Contrat et dans le vallon de la Loubatière qui se trouve en dessous de l'Observatoire ». On le chercherait en vain aujourd'hui dans le secteur du Contrat. Les pelouses évoquées par le Dr CHOBAUT n'existent plus depuis longtemps ; les immenses reboisements initiés à partir du milieu du siècle dernier sur le Mont Ventoux les ont fait disparaître totalement, provoquant l'extinction locale de la faune qui s'y développait.

Sur le versant méridional, *Erebia scipio* semble avoir moins souffert des reboisements. Il pénètre amplement dans l'étage montagnard-méditerranéen, où le Dr CHOBAUT (*loc. cit.*) le connaissait de la fontaine de la Grave, et l'avait observé jusque vers 1200 m, « au-dessus du jas de Mélette, au bord des ravins qui limitent la plaine des Éremitans et de ceux qui se trouvent en dessous de la fontaine de la Grave ». De nos jours, *E. scipio* est toujours aussi abondant dans le secteur de la combe de la Grave, et vole encore vers 1250 m, au jas du Temple (LIQUET, 1977c : 122-123), dans le plafond de l'étage supraméditerranéen ; il se montre très communément tout le long de la route des Hêtres, depuis le Chalet-Reynard (série subméditerranéenne du Hêtre et de Sapin) jusqu'aux rochers de Cachillan (série supérieure du Pin sylvestre), où il est moins fréquent.

La Pyrale *Oreana ventosalis*, brièvement évoquée à propos de l'étage oroméditerranéen, paraît davantage confinée vers le sommet que l'espèce précédente. Elle est commune parmi les éboulis du Ventouret, où son observation est malaisée, cette espèce évoluant sur un relief très tourmenté (pierriers chaotiques), présentant un vol tourbillonnant et plongeant entre les blocs rocheux en cas d'alerte ; de plus, ses teintes neutres expliquent qu'on la perde très facilement du regard. Au siècle dernier, elle volait, comme *Erebia scipio*, aux alentours de la fontaine du Contrat, ce qu'attestent les étiquettes des exemplaires de la série-type (CHRÉTIEN a omis de préciser la localisation exacte dans sa description originale de l'espèce). Elle colonisait donc les éboulis de l'étage montagnard-médio-européen ; elle n'y existe plus aujourd'hui, ce secteur ayant été regagné par la forêt. En revanche, elle pourrait encore se trouver, en versant nord, dans les éboulis de l'étage subalpin, par exemple dans la haute combe de la Loubatière. La biologie d'*Oreana ventosalis* n'est pas connue.

Un important groupe d'orophiles est représenté par les Noctuelles, en particulier celles appartenant à la sous-famille des Noctuinae. La plupart de ces espèces – en tout cas celles dont les premiers états ont été décrits – sont tributaires, à l'état larvaire, des plantes basses (parmi celles indiquées du Ventoux, *Fragaria*, *Primula*, *Silene inflata* Sm., *Taraxacum*, *Aconitum*, *Echium*, *Plantago*, *Rumex*, *Tussilago farfara* L., *Salvia*...) ou des Graminées, dont elles consomment souvent les racines. Nous ne mentionnerons ici que les plus caractéristiques parmi ces Noctuelles : *Hadena caesia*, *Ochropleura flammata*, *Chersotis alpestris*, *Ch. fimbriola maravignae*, *Rhyacia lucipeta*, *Epipsilia latens*, *Standfussiana lucerna catalaunica*, *Euxoa recussa*, *E. birivia*, *E. decora simulatrix* et *Dichagyris renigera*. Toutes ces espèces, en France, sont connues des régions alpines de haute altitude ; il n'est donc pas surprenant de les retrouver au sommet du Mont Ventoux, d'où Henry Brown les signala au début du siècle (in LHOMME, [1924-1926] : 149, 152, 154, 158, 164, 165, 168, 169 et 192). En revanche, beaucoup plus remarquable est leur présence à des altitudes bien plus basses sur le massif montagneux, surtout sur le versant nord : si certaines ne semblent pas « descendre » au-delà du Contrat (*Epipsilia latens*), la plupart des autres espèces s'étendent très bas, jusqu'à Brantes, et parfois même sur le versant méridional, où plusieurs atteignent la montagne de Pi-haut, dans l'étage supraméditerranéen (*Chersotis fimbriola maravignae*, *Rhyacia lucipeta*, *Euxoa birivia*), et l'une d'entre elles (*Hadena caesia*) l'étage mésoméditerranéen, aux Trois Termes. Nous retrouvons là, à n'en pas douter, le phénomène de « colonisation abyssale » déjà mentionné pour plusieurs autres espèces (*Parnassius apollo*, *Panchrysia v.-argenteum*, *Eana argentana*).

D'autres espèces orophiles s'aventurent un peu moins près du sommet. C'est notamment le cas de *Melitaea diamina* (= *dictynna*) et de *Pyrausta astrinalis*, deux espèces très largement répandues dans les étages montagnards et dans l'oroméditerranéen. La Mélitée noirâtre (*M. diamina*) est une espèce très localisée, jamais commune, apparemment confinée dans les régions marécageuses en plaine, d'ordinaire un peu plus fréquente en montagne. Sa chenille est réputée se développer sur *Veronica agrestis* L., plusieurs *Melampyres* (*Melampyrum pratense* L., *M. silvaticum* L., *M. cristatum* L., *M. nemorosum* L.) et Plantains (*Plantago major* L., *P. lanceolata* L., *P. media* L.) ; parmi toutes ces plantes-hôtes, seuls les Plantains lanceolé et moyen semblent présents sur le Mont Ventoux. Sur ce massif montagneux, *M. diamina* a été observé en colonies abondantes dans l'étage montagnard-méditerranéen, depuis son plancher (route du col du Comte, du valat de Perrigot, par la combe des Glacières, jusqu'au valat du Mont Serein, unité *HS1* – d'où elle pénètre à peine dans le plafond de l'étage supraméditerranéen) jusqu'à son plafond (route des Hêtres, surtout dans son secteur le plus occidental, unité *HS2.g*) ; elle paraît à peine moins fréquente dans la série supérieure du Pin sylvestre (adret du Mont Serein, unité *PS1*). Elle est tout aussi répandue dans l'étage montagnard-médio-européen (haut valat du Mont Serein, Serrières, unité *hs*) et dans l'oroméditerranéen, des rochers de Cachillan, par la « cabane » du Ventouret, jusqu'aux vastes pelouses s'étendant sous le dernier lacet de la route (venant de Malaucène) avant le sommet. De ce fait, on ne peut guère l'associer à une quelconque formation végétale.

La Pyrale *Pyrausta ostrinalis* observe une répartition à peu près identique à celle de *Melitaea diamina*, colonisant les mêmes étages de végétation ; elle paraît toutefois nettement plus localisée que la Mélitée. Dans l'étage montagnard-méditerranéen, elle occupe les deux séries de végétation, mais paraît nettement plus abondante dans la série supérieure du Pin sylvestre : sur la plaine de Choix, elle se montre en colonies populeuses dans les pelouses à *Brome*, *Festuca glauca*, *Carex humilis*, *Thymus embergeri*, *Anthyllis montana* et *Potentilla cinerea velutina* (unité PS2) ; en bordure de ce plateau, on la retrouve au sud des rochers de Cachillan (placette CNs, unité PS2, à la limite de l'unité PCm), où elle paraît au cours de deux générations nettement individualisées (mai et juillet), évoluant sur les pelouses écorchées de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae*. Dans la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, elle occupe, sur la haute plaine des Éremitans (placette ER, unité HS2.g), les mêmes pelouses écorchées de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae*, qui alternent avec des formations apparentées au *Lavandulo-Juniperetum hemisphaericae*. Son aire de répartition se prolonge sans solution de continuité à travers l'étage oroméditerranéen, où elle atteint les vastes pelouses du Ventouret (placette CS, unité PCm), à l'ouest du sommet ; elle s'y concentre à nouveau sur les formations écorchées de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae*, où elle butine très activement, en plein jour, les fleurs des Serpolets, et paraît nettement moins courante sur les pelouses mésophiles fermées de l'*Anthoxantho-Deschampsietum*. Toutefois, c'est cette dernière formation qu'elle colonise dans l'étage montagnard-médio-européen, au niveau de la basse combe de la Loubatière (placette LOB, unité hs), peut-être à la faveur de faciès un peu plus ouverts (conséquence du pâturage ovin ?). Partout, *Pyrausta ostrinalis* semble très lié aux Serpolets. Cette Pyrale ayant été longtemps confondue avec l'espèce voisine *Pyrausta purpuralis*, sa biologie n'est pas connue précisément ; il doit probablement falloir écarter du régime alimentaire de la chenille d'*ostrinalis* toutes les plantes à caractère mésophile ou hygrophile, qui ne concernent manifestement que *purpuralis*, espèce nettement mésophile à mésohygrophile. Les *Thymus*, en revanche, correspondent bien à l'écologie de l'espèce, qui, dans le Bassin parisien, par exemple, est très étroitement confinée sur les pelouses calcicoles à Serpolets. *Thymus embergeri* étant largement répandu dans les stations fréquentées par *P. ostrinalis* sur le Ventoux, il existe de fortes présomptions pour que cette Labiée serve de plante-hôte à sa chenille ; plus en altitude, la chenille pourrait parasiter *Thymus nervosus* Gay et *Thymus alpestris* Tausch.

La Phycite *Asartodes zapateri* constitue un autre élément orophile intéressant. Signalée une seule fois de France avant sa reconnaissance sur le Mont Ventoux (VIVES MORENO, 1986), elle se rattache manifestement, comme sa congénère *A. monspesulalis*, au cortège ibéro-provençal montigène. Elle présente en revanche sur le massif montagneux une répartition nettement plus étendue. Elle colonise en effet, très près du sommet, les pelouses écorchées de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae*, au niveau des pentes du Ventouret, dans le plafond de l'étage oroméditerranéen, où elle cohabite avec *Oreana ventosalis*. Elle n'a pas été remarquée dans les étages montagnards, mais y existe très certainement, car on la retrouve à altitude moins élevée, dans l'étage supraméditerranéen. Elle est par exemple

présente au Jas du Mourre (CP2), où elle vole en mélange avec *Lympha chalybella* dans un milieu plutôt mésophile paraissant assez atypique par rapport aux formations dans lesquelles elle a été observée ailleurs. Entre la Tête du Fribouquet et la cime Saint-Vincent, elle occupe les crêtes ventées et arides dominées par les associations de sols superficiels du *Potentillo-Ononidetum striatae* (placettes SV/TF, unité CP1). On ne connaît rien de la biologie de cette Phycite.

Toute différente est la répartition d'une autre Phycite orophile, *Lympha chalybella*. À peine connue de France avant d'être signalée du Mont Ventoux, *L. chalybella*, à l'encontre d'*Asartodes zapateri*, montre un net préférendum pour les milieux mésophiles. Elle présente ses colonies les plus fournies dans l'étage montagnard-médio-européen, où elle abonde sur les pelouses relevant de l'*Anthoxantho-Deschampsietum*, dans la basse combe de la Loubatière (placette LOB, unité HS). Dans l'étage montagnard-méditerranéen, elle habite tant la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin (HS) que la série supérieure du Pin sylvestre (PS). Dans la première, elle a par exemple été rencontrée sous le Chalet-Reynard, dans la combe du Cocadis (placette COC, unité HS1), sur une pelouse à Brome et Fétuque de tendance mésophile. Dans la seconde, elle est courante au niveau de la plaine de Choix (placette CH, unité PS2), également sur des pelouses à Brome et Fétuque. Dans l'étage supraméditerranéen, *Lympha chalybella* descend jusqu'au Jas du Mourre (placette JM, unité CP2), où elle colonise à nouveau une pelouse à Brome et Fétuque de tendance mésophile. On remarquera par ailleurs que toutes les stations occupées par *L. chalybella* correspondent à des clairières ou des prés-bois enclavés dans des formations arborescentes essentiellement composées de résineux – Pins à crochets, Pins sylvestres ou Cèdres de l'Atlas, selon le cas. Le biotope de cette Phycite paraît ainsi clairement défini.

On pourrait encore mentionner bien d'autres exemples d'espèces orophiles, notamment ceux de l'Arctiide *Coscinia cribaria* et du Crambus *Catoptria mytillella*, que l'on rencontre tous deux depuis l'étage supraméditerranéen jusqu'au pied des installations de l'observatoire, dans le subalpin. Les exemples exposés précédemment nous paraissent suffisamment précis pour qu'il soit superflu d'allonger davantage cette énumération.

4. La chorologie des Ptérophores du Ventoux, illustration de l'étagement des peuplements de Lépidoptères

Une très nette stratification altitudinale du peuplement lépidoptérique du Mont Ventoux se dégage de l'analyse faunistique globale proposée plus haut. Une analyse plus fine, effectuée à l'échelle de la famille, permet de préciser les modalités de cette succession des peuplements au sein des divisions reconnues par les phytosociologues.

Notre choix s'est porté sur la famille des Pterophoridae. Cette famille, en effet, riche d'un peu plus d'une centaine d'espèces en France – dont près de la moitié ont été rencontrées sur le Mont Ventoux –, est bien adaptée, en raison de son importance numérique moyenne, à ce type d'analyse. En outre, elle offre deux autres

avantages non négligeables. D'une part, les Ptérophores sont des Lépidoptères dans l'ensemble très sédentaires, qui ne s'éloignent guère des plantes nourricières de leurs larves. Cette particularité permet de connaître très précisément le biotope colonisé par les espèces recensées dans les relevés, que ceux-ci soient effectués de jour, à vue, ou de nuit, au piège lumineux. D'autre part, toutes les espèces de Ptérophores rencontrées sur le Mont Ventoux sont bien connues sur le plan du cycle biologique, et notamment en ce qui concerne les plantes-hôtes des chenilles (cf. fig. 21) ; toutes ont été rencontrées à l'état larvaire sur leurs plantes nourricières au Ventoux (NEL, 1986 aq.). Pour autant que nos relevés de terrain aient été régulièrement répartis sur l'ensemble du massif montagneux (sauf dans la série supérieure du Pin sylvestre et sur les pentes orientales), nous pouvons donc estimer disposer d'une image satisfaisante de la distribution globale de ces Lépidoptères sur le Mont Ventoux.

L'ensemble des données concernant les Pterophoridae du Mont Ventoux a fait l'objet d'une synthèse récente (BICOT, LUQUET, NEL et PICARD, 1990), synthèse sur laquelle nous appuyerons notre analyse, en l'enrichissant des données nouvellement acquises depuis la publication de ce travail.

La figure 21 représente schématiquement la répartition générale, sur le Mont Ventoux, des cinquante espèces de Ptérophores pour l'instant identifiées sur le massif montagneux, précisant leur distribution détaillée par versant, par étage bioclimatique, par série et par unité de végétation. Deux symboles distinguent la présence effectivement constatée (traits épais) et la présence présumée, mais quasiment certaine (traits fins) des espèces concernées. Afin de définir la « présence présumée », nous nous sommes appuyés sur l'ensemble des données actuellement disponibles concernant la répartition des Ptérophores en Provence et en France, mais également sur l'aire de répartition connue des plantes-hôtes de leurs chenilles sur le Mont Ventoux. Cela revient à dire que lorsqu'une plante-hôte est absente d'une unité de végétation donnée, nous avons supputé l'absence du Ptérophore associé dans la même unité, pour autant que celui-ci soit réputé monophage sur la plante en question. L'agencement choisi (espèces du piémont vers le bas de la figure, espèces orophiles vers le haut ; unités de végétation inférieures sur les marges de la figure, unités culminales vers le centre) fait ressortir de façon très évidente l'étagement marqué des peuplements de Ptérophores. Un peuplement mésoméditerranéen se distingue très nettement (espèces 42 à 50), suivi du peuplement « méditerranéen » (espèces 27 à 41) ; en revanche, on n'observe pas de peuplement supra-méditerranéen bien individualisé, la plupart des espèces présentes dans l'étage supraméditerranéen se montrant dans les niveaux de végétation inférieurs et/ou supérieurs. Plus en altitude, deux groupes montagnards s'opposent selon le versant, le montagnard-méditerranéen (espèces 6 et 7) et le montagnard-médio-européen (espèces 1 à 5), avec une espèce (*Oxyptilus chrysodactylus*) présentant une colonisation « abyssale ». On ne peut guère enfin parler de peuplement orophile strict, les espèces rencontrées dans les étages oroméditerranéen et subalpin étant toutes déjà présentes dans les étages montagnards. On constate également que quelques espèces à distribution montagnarde occupent à la fois les étages montagnard-méditerranéen et montagnard-médio-européen. Dix espèces, enfin, présentent une répartition très étendue sur l'ensemble du massif montagneux.

A. Évolution latérale et altitudinale de la richesse et de la composition de la faune des Ptérophores peuplant chaque zone de végétation

La figure 22, construite à partir des données de la figure 21, montre comment évolue la richesse de la faune des Ptérophores le long des successions altitudinales et latérales entre les diverses zones de végétation ; elle mentionne également le nombre des espèces qui disparaissent et celui des espèces qui apparaissent lorsqu'on passe d'une zone de végétation à celle qui lui succède en altitude ou à celle qui la relaie latéralement. On a considéré que la faune des Ptérophores de chaque zone de végétation se composait de l'ensemble des espèces qui s'y reproduisent, que leur présence ait été effectivement observée ou qu'elle soit seulement « presque certaine ». Du fait que l'amplitude écologique de certaines espèces, notamment de celles colonisant la série supérieure du Pin sylvestre et le secteur oriental du massif, n'est pas exactement connue, les données analysées sont affectées d'une certaine imprécision. Il est toutefois très vraisemblable que les phénomènes mis en évidence ne s'éloignent guère, dans leurs grandes lignes, de la réalité.

Ces phénomènes seront résumés ci-après.

1. Les étages de végétation les plus riches sont le mésoméditerranéen et le supraméditerranéen, qui rassemblent respectivement 82 % et 68 % des espèces ; à eux deux, ces étages abritent la quasi-totalité des espèces recensées au Ventoux ; six espèces thermophobes en sont exclues, qui n'apparaissent qu'à partir du montagnard-méditerranéen, voire plus haut : *Stenoptilia nepetellae*, *Merrifieldia tridactyla*, *Oxyptilus pravieli*, *Platyptilia calodactyla*, *Oidaematophorus osteodactylus* et *Psachnophorus heterodactylus*, les quatre derniers strictement cantonnés sur le flanc nord de la montagne. La série de végétation la plus riche est la série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent ; les unités de végétation les plus riches sont la variante xérophile mésoméditerranéenne *cpx*, les niveaux supérieur (*CV2*) et normal (*CV1*) de la chênaie verte et le niveau inférieur *CP1* du supraméditerranéen, qui hébergent respectivement 78 %, 66 %, 64 % et 62 %, soit plus des trois quarts (*cpx*) ou les deux tiers (unités restantes) des espèces.

2. À l'inverse, les zones de végétation les plus pauvres sont les formations oroméditerranéenne et subalpine, avec 9 ou 10 espèces chacune. Que l'on se place à l'échelle de l'étage, de la série ou de l'unité de végétation, la richesse est divisée par un coefficient 4 lorsqu'on passe de la zone de végétation la plus riche à la zone de végétation la plus pauvre.

3. L'élévation en altitude s'accompagne toujours d'une diminution de la richesse, sauf dans un cas non significatif (différence très faible sans doute due à l'imprécision relative des méthodes employées) affectant l'étage supraméditerranéen (*CP2* < *CP3*). C'est essentiellement à l'échelle de l'unité de végétation que l'évolution altitudinale de la richesse est la plus élevée. On observe dans les niveaux les plus bas un appauvrissement modéré, mais régulier, de la faune des Ptérophores, tout au long de la séquence s'étendant de l'unité *cpx* à l'unité *CP2*.

Répartition	Espèces observées	Méditerranéen														M = méditerranéenne MME = montagnard-méditerranéenne SM = submontagnard-méditerranéenne SA = subalpine SM = submontagnard-méditerranéenne
		Méditerranéen							Méditerranéen							
		Méditerranéen							Méditerranéen							
		SPX	CP1	CP2	CP3	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5	PS6	PS7	PS8	PS9	PS10	
Espèces observées		GM				HS1				HS2	HS3					CP1
Plantes caractéristiques des chenilles																
1	(41) <i>Pterophorus heterodactylus</i> (Müller, 1764)															<i>Pteranthus parvulus</i> , <i>Myrica maritima</i>
2	(37) <i>Oidesmatoporus scotodactylus</i> (Zeller, 1841)															<i>Solidago virgaurea</i>
3	(3) <i>Platyphila calodactyla</i> (D. & S., 1775)															<i>Solidago virgaurea</i>
4	(17b) <i>Oryphius chrysodactylus</i> (D. & S., 1775)															<i>Hieracium boreale</i>
5	(18) <i>Oryphius pravii</i> Bgt., Mel & Poud, 1989															<i>Crepis alba</i>
6	(25) <i>Mentzelia tridactyla</i> (Linné, 1758)															<i>Thymus agg.</i> , <i>Serpilium</i>
7	(7) <i>Stenophila nepetula</i> (Bgt. & Picard, 1988)															<i>Nepeta nepetula</i>
8	(8) <i>Stenophila bipunctidactyla</i> (Scopoli, 1763)															<i>Kaulla arvensis</i>
9	(21) <i>Oryphius atenczevskii</i> Bgt. & Picard, 1988															<i>Hieracium amplexicaule</i>
10	(34) <i>Oidesmatoporus scotodactylus</i> (Hübner, 1813)															<i>Hieracium prenanthoides</i>
11	(21) <i>Platyphila gonodactyla</i> (D. & S., 1775)															<i>Tussilago farfara</i>
12	(15) <i>Oryphius pilosella</i> (Zeller, 1841)															<i>Hieracium pilosella</i>
13	(17) <i>Oryphius paridactylus</i> (Havorth, 1811)															<i>Hieracium pilosella</i>
14	(40) <i>Emmelia inodactyla</i> (Linné, 1758)															<i>Convolvulus anensis</i>
15	(23) <i>Pterophorus pentadactylus</i> (Linné, 1758)															<i>Convolvulus anensis</i>
16	(25) <i>Mentzelia leucodactyla</i> (Hübner, 1813)															<i>Thymus vulgaris</i> , <i>Th. agg.</i> , <i>Serpilium</i>
17	(14) <i>Marrubium leucodactyla</i> (Staedtgen, 1859)															<i>Oenothera</i> spp., <i>dent. O. crinita</i>
18	(6) <i>Stenophila oligodactyla</i> (Zeller, 1841)															<i>Thymus vulgaris</i> , <i>Th. agg.</i> , <i>Serpilium</i>
19	(5) <i>Antipyllis acanthodactyla</i> (Hübner, 1813)															<i>Lamiaceae</i> , <i>Althaea vulgaris</i> , <i>Urtica rubrifolia</i>
20	(8b) <i>Stenophila serotina</i> (Zeller, 1841)															<i>Kaulla arvensis</i>
21	(16) <i>Oryphius erichsonii</i> (Stalder, 1851)															<i>Hieracium murorum</i>
22	(28) <i>Mentzelia spicidactyla</i> (Zornike, 1823)															<i>Lavandula angustifolia</i>
23	(30) <i>Calycophora xenodactyla</i> (Zeller, 1841)															<i>Echinops ritro</i> , <i>Carline vulgaris</i> , <i>C. acanthifolia</i>
24	(37) <i>Calycophora hemidactyla</i> (Kars, 1990)															<i>Echinops ritro</i>
25	(22) <i>Cappella calasi</i> (Frey, 1886)															<i>Teucrium chamaedrys</i>
26	(19) <i>Oryphius distans</i> (Zeller, 1841)															<i>Senecio arvensis</i> , <i>S. asper</i> , <i>Crepis</i> spp.
27	(11b) <i>Stenophila gressera</i> (Schauinsland, 1903)															<i>Antirrhinum orontium</i> , <i>Linaris rubrifolia</i>
28	(13) <i>Craniophorus rhododactylus</i> (D. & S., 1775)															<i>Rosa</i> spp.
29	(27) <i>Mentzelia nesi</i> Bgt. & Picard, 1988															<i>Thymus vulgaris</i>
30	(36) <i>Oidesmatoporus inulacanthus</i> (Gibaud, 1989)															<i>Inula montana</i>
31	(39) <i>Oidesmatoporus constanti</i> (Ragotz, 1875)															<i>Inula montana</i>
32	(29) <i>Mentzelia malacodactyla</i> (Zeller, 1841)															<i>Calamintha nepeta</i>
33	(35) <i>Oidesmatoporus carphodactylus</i> (Hübner, 1813)															<i>Inula conyzia</i>
34	(12) <i>Stenophila zophodactyla</i> (Dapenset, 1838)															<i>Blackstonia perfoliata</i>
35	(24) <i>Mentzelia spicidactyla</i> (Curtis, 1827)															<i>Marrubium vulgare</i>
36	(11) <i>Stenophila bigelii</i> Gleason, 1990															<i>Plantago sempervirens</i> (= <i>typica</i>)
37	(38) <i>Oidesmatoporus chrysocanthus</i> (Ragotz, 1875)															<i>Aster sedifolius</i> (= <i>aster</i>)
38	(31) <i>Calycophora adamsii</i> (Cronquist, 1955)															<i>Stachelia dubia</i>
39	(1) <i>Agrostis setacea</i> Millière, 1975															<i>Polytrichum</i>
40	(10) <i>Stenophila minuta</i> Gleason, 1985															<i>Coris monspeliensis</i>
41	(22b) <i>Pterophorus inuladactylus</i> Treitschke, 1835															<i>Convolvulus cantabrica</i>
42	(40) <i>Opheodes bigelii</i> Gleason & Nel, 1989															<i>Helichrysum stachas</i>
43	(20) <i>Oryphius propellatus</i> Bgt. & Picard, 1988															<i>Cichorium lathyris</i> , <i>Picris hieracoides</i>
44	(22b) <i>Cappella polonica</i> Adamczewski, 1951															<i>Teucrium flavum</i>
45	(23b) <i>Cappella helvetica</i> Adamczewski, 1951															<i>Stachis recta</i> , <i>Sideritis romana</i>
46	(9) <i>Stenophila alida</i> (Zeller, 1841)															<i>Antirrhinum orontium</i> , <i>Scrophulariaceae</i>
47	(23b) <i>Penttilia pancheriana</i> (Cronquist, 1955)															<i>Carline corymbosa</i>
48	(0) <i>Agrostis heydeni</i> Zeller, 1852															<i>Polytrichum</i> var. <i>Lamiaceae</i>
49	(33) <i>Oidesmatoporus lenigianus</i> (Zeller, 1852)															<i>Antennaria vulgaris</i>
50	(4) <i>Platyphila tartarica</i> (Zeller, 1857)															<i>Senecio vulgaris</i>

Figure 21. Amplitudes écologiques, en flanc nord et en flanc sud, des 50 espèces de Pterophores peuplant le massif du Ventoux. La signification des codes de dénomination des unités de végétation figure dans le tableau I. Les traits forts matérialisent la présence effective de l'espèce concernée, les traits fins sa présence non observée, mais présumée certaine. Les numéros d'ordre entre parenthèses renvoient à la numérotation du travail de BRET, LUQUET, NIEL & PICARD (1990).

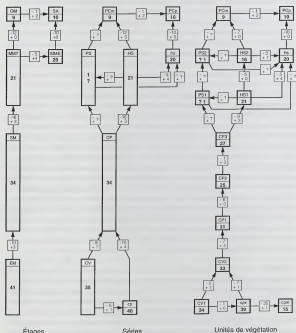


Figure 22. Évolution latérale et altitudinale de la richesse et de la composition spécifiques de la faune des Pterophoridae, envisagée à l'échelle de l'étage, de la série et de l'unité de végétation. Les zones de végétation sont symbolisées par des quadrilatères au centre desquels le nombre correspond à la richesse spécifique ; les nombres des espèces qui disparaissent et qui apparaissent à chaque changement de zone (lignes fléchées) sont indiqués dans des quadrilatères plus petits.

Cela résulte de la disparition, dans le supraméditerranéen, de huit espèces soit fortement xérophiles (*Gypsochares bigoti*, *Oxyptilus propedistans*, *Capperia hellenica*, *C. polonica*, *Stenoptilia arida*, *Porritia punctinervis*, *Agdistis heydeni*), soit inféodées à des plantes confinées dans le bas de l'étage mésoméditerranéen (*Oidaematophorus lienigianus*, *Platyptilia farfarella*), et disparaissant de ce fait dès l'unité CV2, voire dès l'unité CV1. Lorsqu'on pénètre dans le niveau inférieur CP1 du supraméditerranéen, ces pertes de faune sont partiellement compensées par l'apparition d'espèces plutôt thermophiles (comparativement aux espèces mésoméditerranéennes) comme *Platyptilia gonodactyla*, *Stenoptilia serotina*, *Oxyptilus distans*, *Stenoptilia zophodactyla* et *Merrifieldia spilodactyla*. Cinq espèces thermophiles ou xérophiles disparaissent à nouveau dans l'unité CP2 (*Oidaematophorus chrysocoma*, *Calyciphora adamas*, *Agdistis satanas*, *Stenoptilia mimula*, *Pterophorus ischnodactylus* ; et peut-être une sixième, *Merrifieldia spilodactyla*), mais aucune espèce, semble-t-il, ne vient combler ces pertes ; en revanche, au niveau de l'unité CP3, si l'on constate encore la perte d'une espèce xérophile (*Stenoptilia bigoti*), trois nouvelles espèces thermophiles apparaissent, relevant du complexe montagnard : *Oidaematophorus scarodactylus*, confiné en flanc nord, *Oxyptilus adamczewskii* et *Stenoptilia bipunctidactyla*. Le passage dans les unités supérieures se traduit par une décroissance continue de la richesse avec l'altitude (pertes respectives de 9, 5 et 7 espèces dans les unités du flanc sud ; 9, 5 et 10 espèces dans les unités du flanc nord) ; ces pertes de faune importantes sont toutefois compensées par l'apport de trois espèces montagnardes dans l'unité HS1 (*Stenoptilia nepetellae* et *Merrifieldia tridactyla* sur les deux versants ; *Oxyptilus pravieli* en flanc nord seulement), et de quatre espèces dans l'unité HS (*Oxyptilus chrysodactylus*, *Platyptilia calodactyla*, *Oidaematophorus osteodactylus* et *Pselnophorus heterodactylus*).

4. Au total, tant que l'on ne dépasse pas un seuil bioclimatique correspondant sensiblement au régime thermique régnant à mi-hauteur du niveau CP1 du flanc sud, soit vers 700-800 m d'altitude (*), la richesse spécifique de la faune de Pterophores ne se montre que modérément affectée par l'abaissement des températures consécutif à une élévation en altitude : elle ne diffère, en effet, que de huit points (16 %) entre l'unité cpx du pied du massif (39 espèces) et le milieu de l'unité CP1 (31 espèces), bien qu'une dénivellation de 300-400 mètres sépare ces deux niveaux bioclimatiques. Certes, la richesse spécifique varie amplement de l'une à l'autre des unités de végétation constituant cette assez vaste tranche altitudinale, mais ces fluctuations résultent exclusivement, ou presque, de celles du degré d'aridité du milieu. Ce n'est qu'à bien plus haute altitude que l'aggravation du régime thermique se traduit par un appauvrissement spécifique important. Les fluctuations observées dans les unités CP2 et CP3 restent en effet modérées (appauvrissement de 6 espèces, mais regain de 2 espèces dans l'unité CP3), de même que l'appauvrissement consécutif au passage de l'unité CP3 à l'unité HS1 (6 espèces). Il faut en fait parvenir dans le niveau supérieur du montagnard-méditerranéen (HS2), vers 1500 m, pour que la richesse spécifique se trouve divisée par deux par

(*) À titre indicatif, la température moyenne du mois de juillet y est d'environ + 20 °C.

rapport à celle de l'unité *CPI* (16 espèces contre 31 pour une dénivellation de 700 à 800 m). La décroissance varie ensuite en fonction du versant : elle semble plus brutale sur le versant nord, entre les unités *hs* et *PCp* (nouvelle division par deux de la richesse spécifique pour une dénivellation d'environ 300 m), mais cela tient au fait qu'à niveau égal, l'unité *hs* est plus riche de 4 espèces que l'unité *HS2* du flanc sud. Sur ce dernier versant, l'appauvrissement entre les unités *HS2* et *PCm* n'atteint que le coefficient 1,7, de sorte que l'appauvrissement global entre les unités culminales (*PCm* et *PCp*) et *CPI* est le même sur les deux versants du massif montagneux (deux tiers des espèces en moins).

5. Si nous examinons maintenant les successions latérales, il apparaît que la variante xérophile *cpx* de la série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent l'emporte légèrement (de 5 espèces) sur le niveau inférieur *CVI* de la série du Chêne vert, ce qui résulte du fait que certaines espèces plus mésophiles (*Platytilia gonodactyla*, *Oxyptilus distans*, *Stenoptilia zaphodactyla* et *Oidaematophorus lienigianus*) ou thermophobes (*Stenoptilia serotina*) se trouvent exclues de ce dernier qui est à la fois trop chaud (parce qu'exclusivement localisé en flanc sud) et trop aride (sols trop superficiels) ; quant à la variante mésophile *cpm*, elle se distingue par la grande pauvreté de sa faune, ce qui paraît un peu surprenant ; mais il est vrai que cette unité a été explorée de manière moins approfondie que les autres, d'une part, et que, d'autre part, l'aridité générale très élevée du massif montagneux constitue sûrement un obstacle à la présence de bon nombre d'espèces mésophiles ou mésohygrophiles. Les successions latérales montagnardes se caractérisent par le fait que les unités *PS1* et *PS2* sont probablement bien moins riches en espèces que les unités *HS1* et *HS2* ; l'unité montagnarde-médio-européenne *hs* est, en revanche, nettement plus riche que son homologue de flanc sud *HS2*, ce qui résulte sans doute essentiellement de son climat plus humide : elle est ainsi seule capable d'héberger des espèces à la fois thermophobes et mésophiles, liées à des plantes présentant les mêmes exigences écologiques, et de ce fait cantonnées dans le haut du versant septentrional : *Oidaematophorus scarodactylus* sur *Hieracium prenanthoides* Vill., *Oxyptilus pravieli* sur *Crepis albida* Vill., *Oxyptilus chrysodactylus* d'ordinaire sur *Hieracium boreale* (mais lié à quel végétal dans la station abyssale du Grozeau, dont les affinités médio-européennes ont été relevées par les phytosociologues ?), *Platytilia calodactyla* et *Oidaematophorus osteodactylus* sur *Solidago virgaurea* L., enfin *Pselnophorus heterodactylus* sur *Prenanthes purpurea* L. ou *Mycelis muralis* L.

6. Toutes les successions latérales et altitudinales envisagées, y compris celle conduisant du montagnard-médio-européen au subalpin, s'accompagnent de la disparition et/ou de l'apparition d'un certain nombre d'espèces. Les deux phénomènes peuvent être simultanés, auquel cas il y a renouvellement de la faune des Pterophores ; la figure 21 montre qu'il en est presque toujours ainsi. On notera, en particulier, le fait important que les étages oroméditerranéen et subalpin ne possèdent en propre aucune espèce : toutes celles qui les peuplent sont déjà présentes dans le montagnard-méditerranéen ou dans le montagnard-médio-européen.

Au total, chacune des unités de végétation diffère de toutes les autres par la richesse et/ou par un certain renouvellement de la composition de la faune des Pterophoridae.

B. Incidence de certains facteurs sur les peuplements de Ptérophores

a. Incidence du climat thermique

L'étagement de la végétation, qui est déterminé fondamentalement par les variations du régime des températures créées par l'altitude, nous a permis de délimiter, indirectement, la gamme des climats thermiques occupés par chaque espèce et par chaque type de peuplement et de définir l'optimum climatique de nombreuses espèces, les résultats acquis dans ce domaine étant synthétisés, en partie, par la figure 21.

On peut formuler, à ce sujet, les observations suivantes :

1. En moyenne, une espèce de Ptérophore occupe 4,6 des 9 niveaux de végétation ⁽¹⁾ du massif ; ces valeurs ont été calculées en ne tenant pas compte des deux espèces dont l'amplitude écologique est insuffisamment connue (*Oxyptilus distans* et *Merrifieldia spilodactyla*) et en considérant que les espèces dont l'aire de répartition est disjointe altitudinalement occupent, virtuellement, les niveaux de végétation compris entre ceux qu'elles peuplent réellement. On remarquera que sept espèces (soit 14 % des 50 espèces colonisant le massif) — *Oxyptilus pilosellae*, *O. parvidactylus*, *Emmelina monodactyla*, *Pterophorus pentadactylus*, *Merrifieldia leucodactyla*, *Marasmarcha oxydactyla* et *Stenoptilia stigmatodactyla* — se reproduisent du pied au sommet du massif ; le sommet héberge 20 % des espèces de Ptérophores rencontrées sur le Mont Ventoux. La faune des Ptérophores montre une zonation altitudinale assez marquée, conséquence de la relative eurythermie d'un bon nombre d'espèces.

2. Les limites inférieures ou supérieures des aires de reproduction de certaines espèces, même rapportées aux niveaux de végétation et non à l'altitude, semblent différer sensiblement d'un versant à l'autre du massif. Ce peut être tout simplement la conséquence du fait que certaines unités de végétation du flanc nord ont été insuffisamment explorées, ou encore de ce que l'on ne connaît pas avec certitude la limite supérieure de l'aire de reproduction de certaines espèces. Mais il ne fait aucun doute que le phénomène est bien réel pour plusieurs espèces. Celui-ci résulte alors de ce que les conditions climatiques (durée de l'ensoleillement, régime des températures, humidité) ne sont pas exactement les mêmes, à niveaux de végétation identiques, sur les deux versants. En particulier, le climat thermique est plus froid, dans une certaine mesure (valeurs extrêmes de la température, rythme nycthéral de celle-ci, durée de la saison froide), en flanc nord qu'en flanc sud, ce qui explique que certaines espèces thermophiles — elles sont, de plus, généralement

⁽¹⁾ C'est-à-dire unités de végétation, mais en considérant ici comme un tout chacun des groupes d'antès vicariantes *cpm-cps*-CV1, *PS1-BS1* et *PS2-BS2*-hs.

plus ou moins xérophiles, ce qui accentue le phénomène – atteignent des niveaux de végétation de rang plus élevé sur le second de ces versants (par exemple, espèces 42 à 48 de la figure 21) et qu'inversement certaines espèces thermophobes apparaissent dans des niveaux de végétation de rang moins élevé sur le versant nord, voire habitent exclusivement ce dernier (cas de *Pselnophorus heterodactylus*, *Oidaematophorus osteodactylus*, *Platyptilia calodactyla*, *Oxyptilus chrysocomae*, *O. pravieli* et *Oidaematophorus scarodactylus*).

Finalement, chaque espèce, en fonction de ses exigences thermiques, est apte *a priori* à occuper effectivement, en s'y reproduisant, une certaine tranche altitudinale, dont l'ampleur peut différer sensiblement d'un versant à l'autre. Mais il arrive qu'elle n'en peuple, en fait, qu'une partie, ceci en raison de l'intervention de facteurs limitants autres que la température. Le principal de ces facteurs est le degré d'aridité du milieu.

b. Incidence du degré d'aridité du milieu

Il a été souvent question de ce facteur dans le début du présent chapitre, ce qui montre bien son importance pour la faune lépidoptérique. Nous avons ainsi été amenés, à la suite des observations réalisées sur le Mont Ventoux, à considérer certaines espèces comme xérophiles, d'autres comme mésophiles ou hygrophiles. Tous ces qualificatifs n'ont évidemment qu'une valeur relative car ils ont été décernés en fonction du contexte climatique moyen du Ventoux.

Nous rappellerons certains aspects caractéristiques de l'incidence du degré d'aridité du milieu sur les Lépidoptères Pterophoridae :

1. Cas des espèces à tendance xérophile. L'absence de bon nombre d'espèces dans l'unité *cpm* (cf. fig. 21, colonne de gauche) est très vraisemblablement à mettre au compte d'une xérophilie assez accentuée des espèces concernées, même si leur nombre important (25 espèces) demande à être vérifié. Beaucoup de Pterophoridae observant à l'état larvaire un régime monophage, leur présence est évidemment directement liée à celle de leur plante nourricière ; si cette dernière est elle-même xérophile, elle constitue un facteur limitant supplémentaire quant à la distribution du Pterophore qui lui est associé. C'est aussi très probablement en raison d'une xérophilie modérée que des espèces comme *Capperia celeusi*, *Calyciphora homiodactyla*, *C. xerodactyla*, *Merrifieldia spicidactyla* et *Stenoptilia nepetellae*, tous présents dans la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, disparaissent dans la hêtraie-sapinière, en flanc nord : toutes ces espèces se reproduisent, en effet, jusque vers 1600 m en flanc sud et supporteraient sans doute le régime thermique régnant aux bas niveaux – sinon dans l'ensemble – du montagnard-médio-européen, si sa rigueur relative n'était aggravée par une très forte humidité. Aucune disjonction d'aire n'a été observée chez les Pterophores au niveau de l'étage montagnard-médio-européen ; en revanche, elle a été remarquée dans d'autres familles de Lépidoptères.

2. Cas des espèces à tendance mésophile ou hygrophile. Cette caractéristique explique certainement que *Paelnophorus heterodactylus* et *Oidaematophorus ostendactylus* restent strictement confinés dans les mégaphorbiées mésophiles de la série de la hêtraie-sapinière, et que *Platyptilia calodactyla* et *Oxyptilus praxiell* trouvent leur optimum bioclimatique dans la même série. *Oxyptilus chrysodactylus*, autre espèce mésophile, n'a pas été observé dans la hêtraie-sapinière, mais doit très certainement y exister, d'après ce que l'on connaît de sa distribution générale ; sa présence aux abords de la résurgence du Grozeau, dans un milieu froid et humide aux affinités médio-européennes reconnues, paraît ainsi un peu moins surprenante pour une espèce montigène, même si cette colonisation abyssale reste un phénomène remarquable. C'est encore vraisemblablement en raison d'une certaine mésophilie que diverses espèces du cortège montagnard-méditerranéen, pénétrant plus ou moins dans l'étage supraméditerranéen et/ou dans les étages montagnard-médio-européen (versant septentrional) et oroméditerranéen (versant méridional), se cantonnent exclusivement sur le flanc nord (*Oidaematophorus srazodactylus*), ou transgressent à peine les limites de l'étage montagnard-méditerranéen sur le flanc sud (*Merrifieldia tridactyla*, *Stenoptilia bipunctidactyla*, *Oxyptilus adamczewskii*). On notera par ailleurs que la mésophilie de toutes les espèces que nous venons d'évoquer se conjugue avec une thermophilie assez accusée.

Chez les espèces dont l'aire potentielle de multiplication s'étend depuis le pied du massif jusqu'à des altitudes assez élevées, la mésophilie ou l'hygrophilie se traduisent généralement par une *disjonction altitudinale de l'aire de répartition en flanc sud*. C'est le cas pour *Stenoptilia zophodactyla*, *Oxyptilus distans*, *Stenoptilia serotina*, *Platyptilia gonodactyla*, et, peut-être, *Merrifieldia epilodactyla*, qui peuplent certaines stations — anormalement humides en raison des activités humaines ou de leur situation topographique — des unités cpx, et parfois CV1, du pied du massif, disparaissant quand on s'élève en altitude (ils sont notamment absents de l'unité CV2) en raison de l'aridité excessive du milieu, pour réapparaître dans divers niveaux du supraméditerranéen, lorsque ce facteur limitant cesse de jouer.

La réduction de l'aridité de l'ouest vers l'est du flanc sud a, évidemment, des répercussions sur la répartition et l'abondance des espèces craignant la sécheresse : si ce phénomène n'a pas été observé en ce qui concerne la famille des Pterophoridae, il a en revanche été remarqué pour un bon nombre de Lépidoptères appartenant à d'autres familles, parmi lesquels nous pouvons citer, sans souci d'exhaustivité, *Melanargia russiae* (Nymphalidae Satyrinae), *Everes argiades*, *E. alceas*, *Cupido asiris* et *Scalitantides orion* (Lycaenidae), *Meganola strigula* (Noctuidae Nolinae), *Syntomis krugeri albionica* et *Dysauxes punctata* (Arctiidae Syntominiæ), *Idaea determinata*, *I. rufaria*, *I. trigeminata*, *Horisme calligraphata*, *Eupithecia silenicolata*, *E. breviculata*, *Hypomecis viertlii* et *Cleorodes lichenaria* (Geometridae), enfin *Thyris fenestrella* (Thyrididae).

5. La structure des peuplements de Lépidoptères du Mont Ventoux

Il aurait paru intéressant d'analyser de manière approfondie la structure des peuplements de Lépidoptères du Mont Ventoux, en adoptant la même démarche et les mêmes objectifs que dans le travail antérieurement réalisé sur les Orthoptères Caelifères Acridioides (LOQUET, DU MERLE et MAZER, 1979). Ce qu'il était aisé de réaliser sur une quarantaine d'espèces, d'activité exclusivement diurne, en moyenne très sédentaires, presque toutes graminivores et d'identification facile et rapide, toutes décelables sans méthode de piégeage, devenait une gageure en transposant le travail aux Lépidoptères, d'autant plus que le nombre des placettes d'étude avait entre temps été étendu de 90 à 200.

Les Lépidoptères comptent en effet sur le Mont Ventoux un nombre considérable d'espèces (environ 1400) ; ils sont presque tous très vagiles, de sorte qu'il n'est guère possible d'identifier avec précision leur aire de reproduction sans avoir recours à la recherche des chenilles, opération difficile, longue et fastidieuse ; les Lépidoptères, dans leur immense majorité (environ 90 % des espèces), présentent une activité nocturne, ce qui implique la mise en œuvre de méthodes de piégeage toujours plus ou moins sélectives et nécessitant une assistance logistique lourde et coûteuse ; ils exploitent une infinie variété de végétaux, de sorte que leur recherche (et notamment celle de leurs premiers états) doit être orientée sans exclusive vers tous les types de milieux ; les Lépidoptères, enfin, et notamment les « Microlépidoptères », posent souvent des problèmes d'identification fort complexes.

L'accumulation de ces divers obstacles a donc conduit à renoncer pour l'instant à exploiter les méthodes appliquées aux Acridiens. Les milliers de données engrangées, notamment lors des piégeages lumineux, dans l'attente de la mise au point de programmes statistiques d'exploitation, demeurent difficilement interprétables dans leur globalité ; quelques analyses très partielles ont cependant montré qu'à l'instar de ce qui avait été constaté pour les Acridiens, les peuplements de Lépidoptères nocturnes se montrent très fortement hiérarchisés, comprenant une, parfois deux, espèce(s) dominante(s), accompagnée(s) ou non d'une ou plusieurs espèces importantes (c'est-à-dire dont la densité relative est au moins égale à 10 %), auxquelles se joint tout un cortège, en nombre variable, d'espèces peu fréquentes ou « rares » dans les relevés (ce qui ne signifie pas pour autant qu'elles soient effectivement rares dans la nature).

C'est ainsi que les prospections nocturnes mettent en lumière, au printemps, dans le bas de l'étage supraméditerranéen (unité CP1), la très nette dominance de deux espèces : la Géomètre *Eupithecia oxycedrata* et la Noctuelle *Spudaea rutilicilla* atteignent, dans les échantillons du piège lumineux, des coefficients de densité respectivement 28 et 22 fois plus élevés que le coefficient de densité de la majorité des autres espèces présentes dans les mêmes échantillons. Elles sont accompagnées par trois espèces importantes : par ordre de densité décroissante les Géomètres *Petrophora narbonea* et *Dyscia lentiscaria*, ainsi que la Noctuelle *Panolis flammea*, qui atteignent respectivement des coefficients de densité 9, 8 et

5 fois plus élevés que le coefficient le plus représentatif de l'échantillon. À la même saison, dans l'étage mésoméditerranéen, c'est encore *Eupithecia oxycedrata* qui, de loin, constitue l'espèce dominante, mais elle ne paraît pas accompagnée d'une codominante ; plusieurs espèces importantes se détachent nettement par rapport à l'ensemble du peuplement : la Drépanide *Watsonalla uncinula*, les Géomètres *Aspitates ochrearia* et *Scopula marginepunctata*, la Pyrale *Mecyna asinalis* et le Ptérophore *Emmelina monodactyla*. En automne, dans la même station de l'étage mésoméditerranéen, c'est toujours *Eupithecia oxycedrata* qui domine de très loin le peuplement ; les autres espèces importantes sont, toujours par ordre décroissant, *Watsonalla uncinula*, la Pyrale *Hellula undalis*, les Noctuelles *Trigonophora flammea* et *Noctua comes*. Ces quelques exemples montrent qu'hormis leur nette hiérarchisation, les peuplements, lorsqu'ils sont dominés par des espèces pluri-voltines, paraissent dominés par celles-ci au cours de chacune de leurs générations : le cas est flagrant en ce qui concerne *Eupithecia oxycedrata* et *Watsonalla uncinula*.

Si l'on se place, non plus à l'échelle du peuplement lépidoptérique global d'une station, mais à celui d'une seule famille de Lépidoptères, on parvient à des constatations similaires. Dans la famille des Pterophoridae, par exemple, l'espèce dominante en été est de très loin *Stenoptilia stigmatodactyla* ; durant les campagnes de piégeages conduites en 1975 et 1976, sur un total de 500 Ptérophores répartis en 15 espèces, il représentait à lui seul 210 individus (BIOOT et LUQUET, 1978 : 267, sous l'identité usurpée de « *bipunctidactyla* »), soit 42 % de l'échantillon global ; en admettant, pour simplifier (ce qui n'est évidemment pas le cas), que les 14 autres espèces se répartissent à densité égale dans ce même échantillon, *Stenoptilia stigmatodactyla* y atteint un coefficient de densité (sous-estimé) 10 fois supérieur à celui de chacune des autres espèces. C'est du reste aussi l'espèce la plus largement distribuée sur l'ensemble du massif montagneux, puisqu'elle a été observée dans toutes les unités de végétation – sauf dans les unités HS2 et PS2, qu'elle colonise sûrement (cf. fig. 21, ligne 18).

QUATRIÈME CHAPITRE

Évolution et conservation des peuplements lépidoptériques du Mont Ventoux

Il a maintes fois été fait allusion, au cours du présent travail, à l'évolution souvent régressive accusée par certaines espèces de Lépidoptères sur le Mont Ventoux. Cette modification faunistique locale s'inscrit évidemment dans le contexte beaucoup plus général de l'évolution globale de la faune des Invertébrés, évolution caractérisée par un recul important des animaux concernés au cours des quatre ou cinq dernières décennies, et principalement régie par la modification anthropique (voire l'éradication pure et simple) des milieux naturels garants de la pérennité des flores et des faunes. Il a paru intéressant d'analyser brièvement la situation du Mont Ventoux à cet égard, d'autant plus que le massif montagneux jouit aujourd'hui d'un statut de protection à caractère international (« réserve de la biosphère » du programme M.a.B.).

I. Les pressions anthropiques affectant les milieux naturels du Mont Ventoux

De nombreux documents historiques, évoqués par plusieurs auteurs (notamment BRUN, 1977 ; GUENDE, 1978 ; THUNON, 1978), attestent que le Mont Ventoux fut le théâtre permanent, au cours des siècles, d'une exploitation intensive par le fait des activités humaines. Habité depuis les temps préhistoriques, il fut victime d'une incessante déforestation, par la hache et par le feu, qui connut son apogée à l'époque de la flotte royale ; l'approvisionnement en bois de l' Arsenal de Toulon paracheva la dénudation du massif, qui, vers le milieu du siècle dernier, se trouvait dans un état de dégradation extrême. L'aspect désolé de « montagne pelée » alors présenté par le Ventoux fut à l'origine de la décision ministérielle du 22 mars 1861, qui promulgua de gigantesques travaux de reboisements, effectués pour partie avec des essences indigènes au Ventoux (Chênes, Hêtre, Pin sylvestre, Pin à crochets), et pour partie avec des essences étrangères au massif, soit indigènes en France (Pin maritime, Arole, Mélèze), soit « exotiques » (Pin noir, Cèdre de l'Atlas). Ces travaux devaient permettre la restauration d'une fraction importante du manteau forestier primitif.

Les vicissitudes ayant affecté le couvert forestier ne sont pas les seules auxquelles le massif du Ventoux ait eu à faire face. Les activités agricoles ont par le passé souvent bouleversé les milieux ; l'activité pastorale, surtout, exagérément développée jusqu'au début du XIX^e siècle, fut à l'origine de défrichements sur des surfaces immenses, tandis que l'activité industrielle (four à chaux, verrerie, charbon de bois...) faisait payer un lourd tribut aux milieux naturels. Si bien que les naturalistes du XVIII^e siècle en furent réduits à constater que l'ignorance, la cupidité, et bien souvent aussi la nécessité engendrée par le développement démographique, avaient conduit à la totale dévastation du massif, en versant méridional, au moins jusqu'à 1100 m d'altitude.

De nos jours, la modification des milieux se poursuit. La forêt reconstituée, par suite de la régénération naturelle, s'étend en maints endroits, de sorte que certains milieux (pelouses, fruticées), encore ouverts lors des premiers relevés consacrés à la mise en œuvre du présent travail (cf. les figures 1 à 20, réallées à partir de clichés effectués en 1976), sont aujourd'hui en voie de fermeture avancée (Les Trois Termes, placette nord, ou Cachillan, par exemple), soit totalement fermés (Le Suelh), et donc bientôt ou déjà perdus pour la faune lépidoptérique qui leur est spécifique. Ailleurs, c'est le travail des forestiers qui transforme le milieu en le rendant impropre au maintien du cortège lépidoptérique des formations ouvertes. L'extension des plantations de Cèdres de l'Atlas – bien que peu couronnée de succès pour l'instant – risque à terme de fermer certains milieux à facies steppique d'un très grand intérêt floristique et entomologique : aux Trois Termes (pelouse sud) et dans le secteur s'étendant de la Tête de l'Émine à la cime Saint-Vincent et à la Tête du Friboquet, c'est tout le cortège des crêtes dénudées et ventées qui disparaîtra si les Cèdres parviennent à s'implanter ; à Flassan, l'afforestation en Cèdre de l'Atlas s'accompagne d'une éradication systématique du Baguenaudier, plante-hôte d'un *Lycène* très spécialisé, *Iolana iolas*, localisé en quelques points du sud-est de la France ; le phénomène y est d'ailleurs aggravé par l'action des agriculteurs, qui éliminent des vergers situés dans le même secteur les plants de Baguenaudier qui parviennent à s'y installer.

D'autres pratiques forestières sont extrêmement néfastes aux peuplements de Lépidoptères. Nous ne nous étendrons pas sur l'enrésinement, traitement sylvicole désastreux sur le plan écologique, dans la mesure où il substitue à un milieu initial d'ordinaire biocénotiquement riche (qu'il s'agisse d'une formation ouverte ou d'un boisement de feuillus) un nouveau milieu d'une très grande pauvreté (les espèces de Lépidoptères liées aux résineux sont environ cent fois moins nombreuses que celles inféodées aux feuillus), et, qui plus est, peu propice au retour vers un bon équilibre biologique, dans la mesure où l'accumulation d'une litière extrêmement acide condamne tout espoir de voir apparaître un enrichissement rapide de la biodiversité.

Qui plus est, dans les pineraies clairsemées – comme c'est notamment le cas dans le secteur s'étendant du Pas de la Cadière, par les combes du Grand Barbeïrol et de Bramafam, jusqu'à la Tête de l'Émine –, les forestiers procèdent au gyrobroyage intégral du sous-bois, réduisant à l'état de sciure tout ce qui n'appartient pas au genre *Pinus* : l'ensemble de la strate arbustive feuillue est ainsi complètement éliminé au profit des Pins (à moins que ce débroussaillage ne soit effectué dans le cadre de la lutte contre les incendies – mais, dans ce cas, il serait sans doute

plus judicieux d'éradiquer en priorité les essences les plus inflammables, c'est-à-dire précisément les Pins...). Ce traitement conduit à supprimer toutes les essences variées qui servent de plantes-hôtes aux Lépidoptères de ces biocoenoses, notamment le Chêne pubescent, l'Amélanchier, le Buis, l'Aubépine, le Prunellier, le Cytise, la Viorne lantane, les Nerpruns, les Chèvrefeuilles et bien d'autres arbustes, lianes ou herbacées grimpantes dont la croissance tend précisément à reconstituer un milieu caractérisé par une forte biodiversité, et à supplanter le Pin, étranger dans ce niveau de végétation.

Ajoutons enfin que si les résineux n'abritent qu'une faune lépidoptéristique excessivement pauvre, ils n'en présentent pas moins le triste privilège, surtout lorsqu'ils sont traités en monocultures denses et équiennes, de concentrer les attaques de quelques espèces défoliatrices particulièrement prolifiques comme la Processionnaire du Pin.

Hormis l'agriculture et la sylviculture, deux autres activités humaines constituent actuellement des menaces non négligeables pour l'équilibre biologique du Mont Ventoux : d'une part le développement des emprises immobilières, d'autre part le tourisme.

Le développement des emprises immobilières, au niveau de la plaine, reste globalement assez modeste, sauf à Malaucène et à Bedoin, où il évolue rapidement (GUENDE, 1978 : 58-59), mais sans affecter pour l'instant les milieux naturels. Beaucoup plus inquiétante est l'« urbanisation » du Chalet-Reynard, mais surtout celle du plateau du Mont Serein. Ces deux enclaves non assujetties au régime forestier sont l'objet d'un intense mitage forestier par les résidences secondaires (40 chalets dans la première station, 80 dans la seconde en 1976), en relation notamment avec un important développement des sports d'hiver (GUENDE, *op. cit.* : 60).

Le tourisme constitue un autre facteur de dégradation des milieux. Le tourisme d'hiver, en particulier, génère de nombreuses perturbations biocoenotiques, dans la mesure où il a nécessité l'aménagement du plateau du Mont Serein et de la combe de la Loubatière (implantation d'équipements permanents importants), et par le fait qu'il détermine des concentrations humaines élevées sur des surfaces somme toute assez modestes. Il existait en 1976 à la station du Mont Serein 7 kilomètres de pistes, 3,6 kilomètres de téléskis et de nombreux hôtels ; la construction d'un caravaneige, à proximité du col du Contrat, a fortement endommagé le milieu. Dès l'hiver 1964-1965, la station du Mont Serein accueillait 17 000 automobiles et plus de 500 autocars (BRUN, 1977 : 222) ; en 1974, on en comptait respectivement 33 000 et 8 000 pour 146 000 skieurs. Depuis, leur nombre s'est encore accru, de sorte que les communes concernées ont procédé à l'élargissement de la route — doublant souvent, voire triplant sa largeur initiale — depuis Malaucène jusqu'à la station de caravaneige, détruisant de nombreux milieux sur une vingtaine de kilomètres. Plusieurs des stations étudiées dans le présent travail ont de la sorte été fortement endommagées (Tête de l'Émine : haute combe de la Maraguyère ; haute combe de Maraval, pelouse sud, par exemple), voire en grande partie détruites (Pouzarque, pelouse ouest, devenue une aire de stationnement).

Quant au tourisme estival, il paraît exercer une pression nettement plus diluée que le tourisme hivernal (GUENDE, 1978 : 61), sauf peut-être au niveau du sommet, où ses effets devraient cependant rester limités, les visiteurs ne s'éloignant

généralement pas, ou guère, de leurs véhicules. Le principal danger du tourisme estival réside dans les risques d'incendies, surtout en flanc sud, où le réseau routier est nettement plus développé. L'un des derniers en date avait ravagé, avant l'automne 1989, la plus grande partie de la Tête de l'Émine et de la Tête du Fribouquet.

Évoquons pour terminer les activités industrielles et militaires. Les premières, peu nombreuses et concentrées dans la plaine, n'affectent guère l'équilibre biocénotique du Mont Ventoux. Les secondes, en revanche, en raison de l'aménagement des bases et de l'implantation du réseau routier d'accès, ont profondément modifié le milieu naturel sur la crête et dans l'est du massif, dans des secteurs demeurés jusqu'alors à l'écart de toutes perturbations anthropiques, si l'on excepte le pastoralisme et la restauration forestière (GUENDE, 1978 : 61). Notons cependant que ces périmètres militaires, du fait de l'interdiction d'accès à laquelle ils sont soumis, constituent en quelque sorte des « réserves » assurant une protection efficace des milieux qui s'y trouvent inclus.

II. L'évolution du peuplement lépidoptérique du Mont Ventoux sous l'effet des pressions anthropiques

Les phénomènes décrits dans les chapitres précédents permettent de rapporter la modification progressive des peuplements lépidoptériques du Mont Ventoux à deux grandes catégories de causes : d'une part, à l'évolution dans le temps du milieu végétal, que celle-ci soit naturelle (successions spontanées au sein des séries de végétation) ou artificielles (interventions agricoles et sylvicoles) ; d'autre part, à la modification profonde, voire à l'éradication irréversible de certains milieux naturels par l'intrusion en leur sein d'aménagements lourds et générateurs de bouleversements intenses (urbanisation, constructions d'infrastructures touristiques et ludiques).

1. Rôle de l'évolution naturelle du couvert végétal

Nous avons évoqué à plusieurs reprises la fermeture naturelle de certains milieux. Nous la considérerons comme naturelle en ce sens qu'elle procède d'une régénération spontanée de la flore ; il est toutefois évident que dans bien des cas, cette régénération fait suite au travail de l'homme (anciens reboisements).

La fermeture naturelle des milieux a surtout pour conséquence d'éliminer progressivement les groupements issus de la sylvé primitive par dégradation : les pelouses et les fruticées en sont les termes principaux. Nous avons montré que de nombreux Lépidoptères sont plus ou moins strictement liés à ces structures végétales, notamment en raison de leurs dépendances trophiques. La fermeture par embroussaillage des pelouses du *Brachypodium ramosi*, du *Brachypodium phoenicoidis*, de même que celle des garrigues basses du type *Stachelino-Dorycnietum* conduira, à terme, à la disparition des espèces liées aux végétaux caractérisant ces formations. Le cas de *Zerynthia rumina* est flagrant : commun

aux Trois Termes dans les années soixante-dix, ce Papilionide en a disparu au cours des années quatre-vingts, la fermeture rapide du milieu conduisant à l'étouffement de sa plante nourricière, *Aristolochia plantaginifolia*. Il n'a pas été revu non plus dans ses autres stations classiques du secteur occidental, où l'embrousseillement semble pourtant évoluer de manière moins rapide. Son seul pôle d'abondance reste le secteur de Flassan, où les activités agricoles et sylvicoles risquent, à terme, de jouer un rôle fortement négatif sur le maintien de cette espèce.

D'autres espèces de Lépidoptères inféodées à ces milieux risquent de pâtir de leur fermeture progressive : des Satyrines comme *Melanargia occitanica*, *Erebia epistygne*, *Hipparchia fidia* et *H. statilinus* ; des Zygiènes comme *Zygaena lavandulae* et *Z. occitanica* ; des Pyrales comme *Eurrhypis gutturalis*, du reste non revu après 1976. Il ne s'agit ici que de quelques exemples ; on pourrait en mentionner bien davantage dans d'autres familles. Le seul remède contre cette évolution du milieu paraît être la mise en place d'un pâturage ovin modéré, qui aurait l'avantage de maintenir la structure ouverte du biotope. Peut-être conviendrait-il également d'éclaircir les régénérations de Pins, sans doute trop exubérantes.

2. Rôle de la restauration du manteau forestier

Les immenses travaux de reboisement initiés au milieu du siècle dernier ont eu deux conséquences principales sur les écosystèmes alors en place : d'une part, ils ont supprimé des milliers d'hectares de milieux ouverts (cf. les conséquences évoquées au paragraphe précédent) ; d'autre part, ils ont profondément modifié la physionomie des peuplements forestiers en introduisant de nombreuses essences allogènes, dont certaines (genre *Pinus*, notamment) présentent en outre le redoutable inconvénient de générer une extrême acidification du sol et par là même d'appauvrir considérablement la diversité biologique du milieu où ils ont été introduits (THEINON, 1978 : 84-86, 91).

Les reboisements conduits sur le Mont Ventoux sont à coup sûr responsables de la disparition ou de la raréfaction d'un certain nombre d'espèces, avant tout parmi celles qui sont inféodées aux milieux ouverts (cf. le paragraphe précédent). Le plus remarquable des exemples en la matière est sans doute celui de la disparition de la Satyrine *Minois dryas*. Cette espèce, strictement liée aux formations prairiales (cf. annexe 3, note 290), qu'elles soient sèches (*Xerobromion*) ou humides (*Molinion*), forme souvent dans ses biotopes des colonies localisées, mais abondantes. Elle était encore banale sur le Mont Ventoux en 1959 (VAREN, 1961 : 60) ; par la suite, elle n'a plus été citée que deux fois, « à haute altitude » (McLEOD, 1972 : 158 et 162 ; 1978 : 74) ; la dernière observation date du 12 août 1976, où l'espèce fut rencontrée sur une pelouse de tendance mésophile, dans la basse combe de Milan. Depuis lors, *Minois dryas*, n'a plus jamais été revu sur le Mont Ventoux, et il pourrait bien en avoir disparu.

Une autre Satyrine sans doute également victime des reboisements est *Hipparchia statilinus*. Ce Rhopalocère est en effet commun sur le calcaire dans le sud-est de la France ; son extrême localisation en seulement quelques points du Mont Ventoux ne peut s'expliquer autrement que par le morcellement de son aire de répartition originelle, pulvérisée par l'extension des surfaces boisées. Il faut

peut-être avancer la même explication pour la Satyrine *Chazara briseis*, dont l'aire de répartition est étonnamment disjointe sur le Mont Ventoux (LUQUET, 1977c : 124), alors qu'il s'agit aussi d'un élément courant des milieux calcaires arides ; l'extrême raréfaction générale de cette espèce partout en France au cours des quatre dernières décennies suggère toutefois la recherche d'autres facteurs létaux (ESSAYAN, 1990 : 304-306).

De même que la fermeture spontanée des milieux ouverts évoquée au paragraphe précédent, l'extension des reboisements a repoussé ou éradiqué bien d'autres espèces des friches, des pelouses sèches, des garrigues et des fruticées diverses. Nous ne nous y étendrons pas davantage, estimant que les quelques exemples cités ci-dessus sont suffisamment significatifs.

Si les reboisements en essences exotiques ont de toute évidence éradiqué la faune des milieux ouverts sur de vastes surfaces, ils ont en revanche favorisé la multiplication d'espèces dont le forestier se serait sans doute passé fort volontiers. Les reboisements en Pins ont été déterminants dans la colonisation du massif montagneux par la Processionnaire du Pin, dont on connaît les sérieux inconvénients sur les plans sylvicole et médical ; cette espèce prolifère au point d'engendrer des pullulations graves certaines années (cf. bibliographie à l'annexe 3, note 300). L'extension des Pins, au reste, s'est montrée favorable à toutes les espèces liées à ces résineux, notamment au Sphinx du Pin (*Hyloicus pinastri*), au Bombyx du Pin (*Dendrolinus pini*), à la Noctuelle du Pin (*Panolis flammea*), à la Phalène du Pin (*Bupalus piniaria*), à la Tordeuse des pousses du Pin (*Rhyacionia buoliana*), et bien d'autres encore ; certaines de ces espèces peuvent se montrer importantes dans l'échantillon des pièges lumineux, notamment les trois dernières citées.

Phénomène davantage inattendu, l'introduction du Cèdre de l'Atlas a provoqué celle d'une Tordeuse, *Epinotia cedricida*, inédite avant sa découverte simultanée, en 1968-1969, sur le Luberon et sur le Mont Ventoux (DIKONOFF, 1969 ; LECLANT & REMAUDIERE, 1969 ; DEMAISON, DU MERLE, FABRE & RABASSE, [1990] : 8), où elle provoque de sérieux dégâts sur cette essence. Autre constatation tout aussi inattendue, *Choristoneura marinana*, la Tordeuse du Sapin, demeurée très rare en France tant que sa répartition est restée limitée à l'étage bioclimatique de sa plante nourricière principale, le Sapin pectiné (*Abies alba*), s'est soudain révélée devenir un défoliateur notoire, lorsque, adoptant le Cèdre de l'Atlas, elle s'est transplantée dans un étage bioclimatique inférieur nettement plus favorable à son développement (CORNIC, DU MERLE, GÉRAUD & MAZET, 1986 ; DU MERLE, BRUNET, CHAMBON, CORNIC & FABRE, 1989 ; DU MERLE & CORNIC, 1989 et 1991 ; DU MERLE, CHAMBON & CORNIC, 1991).

Au total, l'enrésinement important de vastes secteurs du Mont Ventoux, s'il constitue une évidente réussite sur le plan sylvicole, se révèle beaucoup moins positif, vu sous l'angle biogénotique : il est simultanément responsable de l'extinction ou de la raréfaction de nombreux Lépidoptères utiles appartenant au cortège des milieux ouverts, et de l'introduction ou de l'expansion d'espèces considérées par les forestiers comme des ravageurs.

3. Rôles du mitage et du tourisme

L'extension diffuse de l'habitat au sein des milieux naturels (= « mitage ») étant généralement liée aux activités touristiques, leurs rôles vis-à-vis des écosystèmes se confondent souvent ; c'est pourquoi il n'a pas été jugé nécessaire d'en dissocier ici les effets sur la faune lépidoptérique.

Le rôle du mitage et du tourisme est bien visible sur le plateau du Mont Serein. Les modifications du milieu évoquées plus haut sont directement perceptibles à la simple observation du paysage, mutilé par les emprises revêtues et bâties, balafre par les pistes de ski et les parcours de remonte-pentes. Les effets de ces modifications de l'écosystème sur les peuplements entomologiques ont été précédemment évoqués à propos de la faune des Orthoptères Acridoides (LUQUET, 1987 : 141-144 ; 1992b : 202) : il ressort des observations effectuées que six espèces d'Acridiens (soit 15 % de l'acridofaune du Ventoux) n'ont plus jamais été revues sur le plateau du Mont Serein ; les dates de leurs dernières observations s'échelonnent entre 1936 et 1967 et leur disparition présumée ne fait plus guère de doute aujourd'hui. Les causes les plus probables de ces disparitions semblent résider dans le recul des pratiques agro-pastorales traditionnelles (pâturage ovin) et l'anthropisation sévère du plateau du Mont Serein.

Les Lépidoptères n'ont pas été épargnés par la profonde transformation des milieux naturels de ce secteur du Mont Ventoux. La disparition la plus spectaculaire est sans conteste celle du Nacré de la Filipendule, *Brenthis hecate*. Exclusivement liée – en raison des exigences trophiques de sa chenille, monophage sur la Filipendule (*Filipendula vulgaris*) – au faciès à *Filipendula vulgaris* de l'*Anthoxantho-Deschampsietum*, tout au moins dans l'étage montagnard-méditerranéen, cette Argynne formait au niveau du Mont Serein des colonies abondantes (BICOT, 1956 : 474) qui se sont maintenues au moins jusqu'en 1952 (L. BICOT, comm. pers.). Sa présence n'y a jamais plus été constatée au cours des vingt-cinq dernières années, bien que la formation végétale adéquate existe toujours dans la pelouse dominée par le Chalet-Liotard. D'après les témoignages recueillis, il apparaît toutefois que ladite formation végétale a considérablement régressé depuis les années quarante, la Filipendule ne colonisant plus qu'une faible surface comparativement à son extension d'alors. La disparition du Nacré est certainement imputable à la raréfaction de sa plante nourricière. Quant aux facteurs qui ont entraîné cette raréfaction, ils pourraient se situer soit dans l'excès de pâturage, soit dans les effets de la surfréquentation touristique (piétinement des formations concernées, pratique de la moto dite « verte » sur les pelouses de ce secteur).

Plusieurs autres espèces de Lépidoptères jadis signalées du Mont Serein semblent également éteintes dans ce secteur. *Lasioammata petropolitana* et *Zygana trifolii*, observés par L. BICOT au moins jusqu'en juin 1952 (BICOT, 1956 : 474 ; L. BICOT, comm. pers.), n'y ont plus jamais été revues depuis ; *Parascemia plantaginis*, simultanément mentionné par le même auteur, volait encore abondamment dans la combe de la Loubatière en juin 1975, mais n'y a plus jamais été observé par la suite ; *Mellicta parthenoides*, qui partageait le même biotope que l'espèce précitée, et qui se développe comme elle à l'état larvaire sur le Plantain moyen (*Plantago media*) et le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), appelle exactement

les mêmes commentaires. Le biotope des deux dernières espèces citées se situant dans l'axe des pistes de ski, il n'est pas impossible que les tassements répétés aient été néfastes au milieu hébergeant celles-là.

Plus à l'est, à l'extrémité du plateau du Mont Serein, aux alentours de la fontaine du Contrat, bien d'autres espèces de Lépidoptères ont également disparu : *Erebia scipio*, mentionné au début du siècle par le Dr CHABAUT (1913b : 122 ; 1913c : 108) « dans les pelouses qui s'élèvent au-dessus de la fontaine du Contrat », mais également *Oreana ventosalis*, qui volait sur les mêmes pelouses en compagnie de *Metaxoste phrygialis* et de bien d'autres espèces, assurément. Les trois espèces citées se sont éteintes dans le secteur du Contrat, non point à cause du mitage ou du tourisme, mais à nouveau en raison du reboisement (cf. paragraphe précédent), qui a fait presque totalement disparaître les pelouses évoquées par le Dr CHABAUT. *Metaxoste schrankiana*, observé dans quelques clairières relictuales aux abords du col du Contrat, ainsi que sous le Chalet Liotard, dans les années soixante-dix, n'a plus été revu dans ces stations où il était pourtant encore assez banal. Sans doute n'est-il pas nécessaire d'allonger outre mesure cette liste d'espèces disparues (ou présumées telles) pour conclure que la conjugaison de nombreuses agressions anthropiques contre le milieu naturel ont fait du plateau du Mont Serein l'un des sites les plus gravement endommagés, sur le plan écologique, du massif montagneux.

En annexe aux effets des aménagements urbains et touristiques, il convient de mentionner ici une pratique extrêmement néfaste à la flore et à la faune en général, celle du gyrobroyage des accotements des routes, largement pratiquée dans notre pays. Elle est la cause de la disparition de nombreuses espèces de Lépidoptères qui, chassées des terres agricoles, ne trouvaient pour ultimes refuges que quelques structures linéaires comme les bernes routières ou les talus des voies ferrées. L'écobuage, et, plus récemment, le gyrobroyage de ces micro-habitats de substitution sont considérés comme la cause première de la disparition d'*Arctia festiva*, une Écaille banale au début du siècle au pied du Mont Ventoux, mais non revue depuis des décennies et certainement éteinte depuis longtemps, comme du reste dans de nombreuses régions de France.

4. Rôle d'autres facteurs

Les facteurs énumérés dans les paragraphes précédents ne peuvent être considérés comme les seuls responsables de la disparition de certaines espèces sur le Mont Ventoux, dans la mesure où quelques-unes de ces mêmes espèces disparaissent simultanément dans bien d'autres régions de France et d'Europe, sans que pour autant les facteurs négatifs reconnus sur le Mont Ventoux puissent être incriminés partout ailleurs. D'autre part, les disparitions constatées sont certainement le plus souvent la conséquence *non pas d'un seul facteur*, mais de la *conjugaison de nombreux facteurs*, certains d'entre eux probablement même encore insoupçonnés à l'heure actuelle, d'autres bien réels, mais non directement perceptibles, et quantifiables uniquement à l'aide de méthodes très élaborées. Parmi ces derniers, la pollution atmosphérique générale constitue sans doute l'un des

meilleurs exemples : aucune trace immédiatement « visible » ne laisserait imaginer la chute moyenne, chaque année, par hectare de territoire français, d'environ 32 kg d'oxydes d'azote, émis par divers secteurs d'activité (Ministère de l'Environnement, 1985 et 1986 ; BLAB, RUCKSTUHL, ESCHÉ, HOLZBERGER & LUQUET, 1988).

Les facteurs de ce type – insidieux parce que non détectables immédiatement et, de plus, d'ordinaire exclusivement remarqués par une infime fraction de la population (secteurs de la recherche hautement spécialisés) – sont étudiés depuis quelques années, notamment en Allemagne, où leurs effets excessivement nocifs sur les végétaux ont été reconnus récemment. Il a ainsi été démontré par ELLENBERG (1974) que les végétaux spontanés présentent une grande capacité à stocker dans leurs cellules, en quantité variable selon les espèces, diverses substances contenues dans les produits chimiques utilisés par l'agriculture, et notamment les composés azotés. Cet auteur est ainsi parvenu à proposer une échelle (dite « échelle d'Ellenberg ») dont les degrés les plus élevés – c'est-à-dire ceux correspondant à la plus forte concentration d'azote recherchée ou tolérée par le végétal – sont occupés par les Graminées (et les Monocotylédones en général) (voir aussi BLAB et KUDENA, 1982 : 12). D'autres études, conduites en Allemagne, ont montré que certains Criquets alimentés expérimentalement avec des Graminées contaminées présentent des perturbations du métabolisme d'autant plus importantes que la dose de composés azotés (urée) est plus élevée : l'augmentation progressive du taux de toxicité de la plante détermine, dans un premier temps, chez la femelle, une réduction de l'activité ovarienne, puis le blocage de l'ovogenèse (stérilité) ; enfin, dans les deux sexes, la mort de l'animal (BLAB *et al.*, 1988 : 39 et 62).

On ne peut s'empêcher de rapprocher de ces résultats le recul souvent spectaculaire à travers toute l'Europe d'un bon nombre d'espèces liées aux Graminées. Le cas des Rhopalocères Satyrinae, dont les chenilles sont exclusivement graminivores, est particulièrement évocateur : en quelque cinquante ans, l'aire de répartition des représentants de cette sous-famille a presque partout régressé de manière souvent saisissante. En Île-de-France, sur vingt et une espèces, dix ont disparu (*Brintesia circe*, *Hipparchia semele*, *Hipparchia alcyon*, *Minois dryas*, *Chazara briseis*, *Lopinga achine*, *Erebia medusa*, *Erebia aethiops*, *Coenonympha hero*, *Coenonympha oedippus*) ; deux se trouvent au bord de l'extinction (*Hipparchia statilinus*, *H. fagi*), tandis que d'autres régressent plus lentement (*Arethusa arethusa*, *Melanargia galathea*, *Coenonympha arcania*...) (ESSAYAN, 1990 ; LUQUET, données inédites). Seules semblent bien résister les espèces dont les larves sont plus ou moins polyphages (*Coenonympha pamphilus*, *Maniola jurtina*, *Pyronia tithonus*, *Aphantopus hyperantus*) : leur capacité à s'accommoder d'un grand nombre de Graminées les rend moins vulnérables, les chenilles parvenant sans doute à survivre sur les espèces végétales les moins sévèrement contaminées par les composés azotés. Le même phénomène doit probablement affecter bon nombre d'espèces d'autres familles dont les larves sont graminivores.

L'évolution régressive de plusieurs Satyrines sur le Mont Ventoux a été évoquée plus haut, notamment à propos de *Minois dryas*, d'*Hipparchia statilinus* et de *Chazara briseis*. Elle pourrait ainsi résulter non seulement du recul et du

morcellement des surfaces ouvertes — lequel isole les colonies de Lépidoptères, altère leurs possibilités de contact, réduit progressivement le brassage génétique et conduit à terme à l'extinction par croisements consanguins exclusifs —, mais aussi de l'« empoisonnement » des végétaux consommés par les chenilles.

Une même hypothèse peut être avancée pour de nombreuses espèces liées à l'état larvaire aux Gaillets (*Galium*), aux Plantains (*Plantago*), aux Mélampyres (*Melampyrum*), aux Scabieuses (*Scabiosa*) et aux Véroniques (*Veronica*) (liste non limitative), qui ont accusé depuis la fin des années cinquante un déclin spectaculaire, quand elles n'ont pas purement et simplement disparu ; l'effet létal des biocides et fertilisants chimiques emmagasinés par les plantes nourricières des chenilles semble, ici encore, particulièrement évident. Dans cette catégorie, les espèces les plus touchées se recrutent parmi les Damiers et les Mélitées (genres *Euphydryas*, *Didymaeformia*, *Cinclidia*, *Melitaea* et *Melicta*), ainsi que parmi les Écailles (Arctiidae), chez lesquelles les reculs les plus saisissants affectent *Parasemia plantaginis*, *Hyphoraia aulica*, *Aretia festiva*, *Rhyparia purpurata* et *Chelis maculosa*. Nous avons constaté plus haut que certaines de ces espèces sont éteintes (ou réputées telles) sur le Mont Ventoux. Bien sûr, l'impact des pollutions d'origine agricole est certainement beaucoup moins important sur le Mont Ventoux que dans les plaines de grande culture intensive comme la Beauce. Il ne faudrait pas négliger cependant le rôle de la viticulture en ce domaine, dont les traitements chimiques sont aujourd'hui reconnus comme comptant parmi les plus redoutables sur le plan écologique ; or la culture de la vigne est encore largement répandue dans la région du Ventoux, où les vents souvent violents et presque permanents charrient sans aucun doute d'importantes quantités de biocides fort loin des surfaces traitées. À ces pollutions de proximité s'ajoutent bien entendu les retombées d'origine atmosphérique évoquées au début de ce paragraphe.

Il ne saurait être question de dresser ici un inventaire exhaustif des espèces de Lépidoptères disparues sur le Mont Ventoux, d'une part parce que nous manquons de données précises dans un bon nombre de cas, d'autre part parce que l'étendue de ce sinistre recensement dépasserait probablement de loin la place qui peut lui être accordée dans le présent travail. Nous attirerons simplement l'attention, pour conclure, sur plusieurs espèces signalées au début du siècle par Henry BROWN et le Dr Paul ACHÉRAY (conservées dans leurs collections au Muséum de Paris), jamais revues sur le Ventoux depuis des décennies, sans qu'une cause précise puisse être avancée pour l'instant en ce qui concerne leur éventuelle disparition : *Catoptria fulgidella* (chenille sur les Fétuques) ; *Apamea alpigena*, dont les premiers états ne sont pas connus ; *Calymma commaninaculata*, dont la chenille se nourrit d'œufs de Cochenilles (le Ventoux constitue sa seule citation française) ; *Ophiura tirhaca* (chenille polyphage, notamment sur les Anacardiées — *Pistocia lentiscus* L., *P. terebinthus* L., *Rhus coriaria* L. —, mais également sur *Daphne*, *Erica*, *Viburnum*, *Osyris* et *Cistus*) ; *Drasteria callio* (chenille sur *Salix viminalis* L.) ; *Hypona palpalis* (chenille sur *Parietaria officinalis*). Deux autres espèces, recueillies par les mêmes entomologistes, ont été à nouveau observées durant les années soixante, mais n'ont plus jamais été signalées ensuite : la Noctuelle *Calyptra thalictri* (chenille sur les fleurs de *Thalictrum flavum* L., *Th. minus* L. et *Th. bauchini* Crantz), et l'Arctiide *Setina irrorella*, dont la chenille

se développe sur les Lichens des arbres et des pierres, ainsi que sur diverses plantes basses. Cette dernière espèce accuse une considérable régression dans de nombreuses régions de France depuis une quarantaine d'années, notamment en Picardie (LUQUET, 1991a, 1992c, 1994a), en Ile-de-France et en Franche-Comté (LUQUET, observations inédites).

Ainsi, bien que modérément « aménagé » et relativement épargné par les dégradations anthropiques affectant l'équilibre biocénétique des milieux naturels, le Mont Ventoux ne semble pas échapper malgré tout au processus général d'appauvrissement de la faune sauvage qui sévit presque partout en France depuis une quarantaine d'années, c'est-à-dire depuis l'avènement des grandes réformes agraires et de l'exploitation industrielle des forêts, mais aussi depuis l'expansion tentaculaire des infrastructures bâties et revêtues (habitat et réseau de communications) générée par l'accroissement excessif d'une démographie mal contrôlée.

III. Les Lépidoptères légalement protégés sur le Mont Ventoux

En vertu des articles 3 et 4 de la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature, et de ses divers textes d'application (décrets et arrêtés), près de deux cents espèces d'Insectes sont aujourd'hui protégées sur le territoire français. Un certain nombre d'entre elles existent sur le Mont Ventoux.

a. Espèces de Lépidoptères protégées au titre de l'arrêté du 3 août 1979 (*Journal officiel* du 22 août 1979) (LE DUC et BREITMEYER, 1981) :

– l'Argus bleu céleste, *Polyommatus bellargus* Rott., forme femelle *coelestis* Obth. ; cette espèce ne figure plus sur la liste de l'arrêté du 22 juillet 1993, qui annule celui du 3 août 1979 ;

– l'Écaille funèbre, *Phragmatobia caesarea* Gz.

b. Espèces de Lépidoptères protégées au titre de l'arrêté du 22 juillet 1993 (*Journal officiel* du 24 septembre 1993) :

– l'Apollon, *Parnassius apollo* L. ;

– la Proserpine, *Zerynthia rumina* L. ;

– l'Alexanor, *Papilio alexanor* Esp. ;

– le Damier de la Succise, *Euphydryas aurinia* Rott. ;

– l'Azuré du Serpolet, *Maculinea arion* L. ;

– la Laineuse du Prunellier, *Eriogaster catax* L. ;

– le Sphinx de l'Épilobe, *Proserpinus proserpina* Pall. ;

– l'Écaille funèbre, *Phragmatobia caesarea* Gz.

On attirera l'attention sur le fait que la deuxième liste (arrêté du 22 juillet 1993) est nettement plus longue que la première par suite de l'inclusion d'espèces figurant soit dans l'annexe 2 de la Convention de Berne (entrée en vigueur en France le 31 décembre 1989), soit dans l'annexe 4 de la directive dite « Habitats » de la C.E.E. (entrée en vigueur en France le 5 juin 1992). Ces espèces, choisies

par les instances officielles européennes sur recommandations d'experts britanniques et scandinaves (mais apparemment sans consultation des spécialistes français), ne méritent pas, pour la plupart, de figurer sur la liste en question, ne comptant pas, en France, parmi les espèces réellement menacées à l'échelle de leur répartition générale dans notre pays.

Au Mont Ventoux, seul *Zerynthia rumina* paraît réellement menacé, comme nous l'avons indiqué plus haut, par la fermeture des milieux ouverts qui assurent son maintien. *Parnassius apollo* et *Papilio alexanor* y forment des peuplements très florissants, même si le premier montre des écarts de densité très importants d'une année sur l'autre. *Euphydryas aurinia* ne paraît nullement menacé pour l'instant dans la partie méridionale de son aire de répartition (il l'est en revanche dans toute la partie septentrionale) ; on peut porter le même jugement sur *Maculinea arion*. Ces deux espèces ne sont jamais abondantes sur le Mont Ventoux, mais elles paraissent y maintenir des populations stables. *Phragmatobia caesarea* paraît également stable dans ses biotopes (LUQUET, 1996a, à paraître), et passe généralement inaperçu en raison de ses mœurs discrètes ; c'est sans doute pour la même raison qu'*Eriogaster catax*, une espèce de phénologie très tardive (l'adulte ne vole qu'en automne), n'a pas été revu depuis longtemps. *Proserpinus proserpina*, enfin, largement répandu en France, commun dans le Vaucluse, mais aussi discret que les deux précédentes espèces, ne devrait pas être rare au Mont Ventoux, d'autant plus que ce *Sphinx* montre une nette tendance à effectuer de petites migrations.

En résumé, la quasi-totalité des espèces protégées au niveau national colonisant le Mont Ventoux sont abondantes sur ce massif montagneux ; leur statut ne justifie nullement une protection de ce type, d'autant plus que les textes officiels régissant cette protection ignorent (ou feignent d'ignorer) les causes objectives de la disparition des Insectes (activités agricoles, sylvicoles, industrielles ; urbanisme, aménagement du territoire, tourisme...), assimilant ces derniers aux Vertébrés exploités par l'industrie (éléphants pour l'ivoire, baleines pour leur graisse, phoques pour leur fourrure), et – fait infiniment plus grave – absolvent les principaux destructeurs du milieu naturel (sylviculteurs, agriculteurs, aménageurs du territoire, promoteurs immobiliers, « désenclaveurs » et autres acteurs « socio-économiques » de la destruction massive de l'entomofaune) en les libérant de toute obligation quant aux interdictions de destructions de la faune entomologique (cf. le livre II du *Code rural*). En référence à ces textes, il est ainsi nécessaire d'admettre que les causes réelles de l'extinction des faunes entomologiques n'étant officiellement ni dénoncées ni combattues, elles continueront à sévir sans que la loi actuelle n'y puisse rien changer. L'arrêté du 22 juillet 1993 stipulant la « protection » de *Zerynthia rumina* n'empêchera nullement l'évolution naturelle conduisant à la fermeture des biotopes qu'habite ce Lépidoptère, ou l'afforestation artificielle de certaines autres de ses stations, et, en fin de compte, sa disparition. Seule une politique de protection générale des milieux et de conservation (c'est-à-dire de gestion appropriée) de ceux-ci pourrait en partie résoudre le problème de l'extinction des Lépidoptères menacés. Un processus de ce type semble depuis peu se dessiner à l'échelon local sur le Mont Ventoux.

IV. Le Mont Ventoux, « Réserve de la Biosphère »

Le caractère tout à fait remarquable du massif montagneux, mis en lumière par une abondante littérature scientifique (cf. références bibliographiques complètes in JACOB, 1990), la spécificité du site, mais aussi son aspect quelque peu mythique – dont témoignent de nombreux écrits littéraires –, de même que la fragilité du milieu naturel, représentèrent autant de motifs suffisamment décisifs pour convaincre les membres du Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Équipement du Mont Ventoux (Avignon) de la nécessité d'offrir au « Géant de Provence » un statut de protection digne de ses richesses patrimoniales. C'est ainsi que fut constitué, puis présenté en juillet 1990, devant les instances nationales et internationales du programme M.a.B. (Man and Biosphere) de l'U.N.E.S.C.O., le dossier de candidature à l'obtention de la qualification de « réserve de la biosphère ».

Le projet instituait une zone de protection, comprenant des sites plus particulièrement protégés (demandes d'arrêtés de protection de biotope), une zone-tampon couvrant l'ensemble du massif, et une zone de transition. Le 13 novembre 1990, les arrêtés de protection de biotope correspondant aux six zones de protection particulière (voir carte 29) étaient signés par le préfet du département de Vaucluse, et près de quatre ans plus tard, le 16 septembre 1994, les représentants de l'U.N.E.S.C.O. adressaient au président du Syndicat mixte la nomination officielle du Mont Ventoux en tant que Réserve de la biosphère.

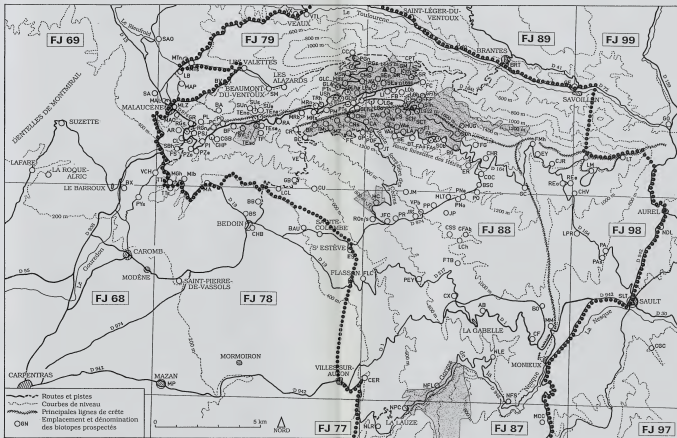
Il s'agit certainement là d'un atout important pour le patrimoine naturel du Mont Ventoux, et dont les effets seront probablement plus tangibles que ceux du décret protégeant les Insectes. Afin que le statut de Réserve de la biosphère accordé au Mont Ventoux garantisse au massif montagneux la protection de son patrimoine naturel, il sera toutefois nécessaire que les divers gestionnaires de la réserve gardent présent à l'esprit que la conservation de ce patrimoine requiert une surveillance de tout instant, la poursuite des investigations scientifiques (sans lesquelles la compréhension de nombreux phénomènes complexes ne pourra jamais être acquise), et surtout l'application d'une gestion extrêmement prudente dans un milieu hélas déjà bien fragilisé, voire fortement déstabilisé, comme au Mont Serein.

Dans un tel contexte, il paraît souhaitable de devoir renoncer à certaines actions ou réalisations, dans la mesure où celles-ci conduisent à de graves dégradations du milieu naturel. Pour être plus précis, des atteintes aux milieux telles que celles décrites dans le début du présent chapitre devront être évitées à tout prix, notamment les bouleversements dus aux élargissements inconsidérés des routes, la poursuite du mitage forestier et des aménagements divers au Mont Serein et au Chalet-Reynard, l'afforestation en essences résineuses ou exotiques, les reboisements en « monocultures » constituées d'alignements d'arbres ayant tous le même âge, ou encore l'éradication totale de la strate arbustive feuillue à la gyrobroyeuse. L'Office national des Forêts a du reste récemment publié deux remarquables documents (TOUZET, 1993a et b) dans lesquels sont exposés d'excellents principes de gestion forestière respectueux de la biodiversité. Il serait urgent

que sur le terrain, ces innovations en matière de sylviculture soient rapidement appliquées, afin d'éviter que les déséquilibres déjà constatés ne s'aggravent encore davantage dans l'avenir.

Toujours avec le même esprit, et dans un souci de conservation de l'entière biodiversité du Mont Ventoux, il serait nécessaire de veiller à ce que perdure une grande variété de milieux. Nous avons vu tout au long de ce travail que l'une des causes majeures de la perte de biodiversité, dans l'ordre des Lépidoptères, réside dans la fermeture des milieux ouverts. S'il est justifié de rendre hommage aux forestiers pour le remarquable travail de reboisement qu'ils ont accompli en un peu plus d'un siècle sur la montagne, il convient de souligner qu'il s'avère tout aussi essentiel de conserver sur le Ventoux un bon nombre de milieux ouverts (friches, garrigues, pelouses sèches ou humides...). Cela implique d'une part la gestion des formations ouvertes qui tendent à s'embroussailler ou à se boiser rapidement, et d'autre part le renoncement au boisement de certains milieux de type steppique tout à fait remarquables. La lutte contre l'embroussaillage fera de préférence appel aux pratiques agro-pastorales traditionnelles et plus particulièrement au pâturage ovin modéré, le seul à garantir le maintien des formations végétales de ces milieux et de leur faune entomologique, sans y occasionner de bouleversements trop importants. Quant aux projets de reboisements, ceux-ci ne devraient pas être exécutés sans une évaluation préalable de la richesse biocénotique du milieu promis au reboisement. Par ailleurs, ils devraient favoriser essentiellement l'utilisation d'essences autochtones, choisies en fonction de leur adaptation à l'étage bioclimatique concerné ; et surtout, ils devraient au possible éviter l'expansion des résineux, dangereux en région méditerranéenne en raison de leurs propriétés inflammables, mais en outre responsables de l'effondrement de la biodiversité dans la mesure où ils n'hébergent qu'une faune excessivement pauvre (hormis quelques indésirables défoliateurs !) et où l'extrême acidité de leur litière stérilise le sol, et, partant, élimine sa flore et sa faune.

Bien d'autres mesures destinées à protéger la biodiversité de la nouvelle réserve de la biosphère devraient être envisagées par ses gestionnaires. Une concertation avec les agriculteurs, par exemple, pourrait chercher une solution aux problèmes posés par les épandages d'engrais azotés et de biocides. Des pourparlers avec les responsables de l'activité touristique devraient conduire à mieux organiser celle-ci, et surtout à réduire au maximum les manifestations de masse comme celles engendrées par le passage des grandes courses cyclistes nationales ou internationales, dont les effets sont toujours très préjudiciables aux milieux naturels. Comme le stipulent les textes régissant la gestion des réserves de la biosphère, on devra veiller à ce que l'action de l'Homme s'exerce sur le Mont Ventoux de manière modérée et qu'elle ne soit jamais de nature à bouleverser les milieux naturels de manière irréversible.



Carte 29. Limites extérieures de la réserve de la biosphère du Mont Ventoux (trait fort grisé) et emplacements des sites bénéficiant d'un arrêté de protection de biotope (en grisé).

Conclusions

La diversité des milieux rassemblés sur un territoire relativement restreint, diversité appréhendée essentiellement à travers la végétation, a permis de préciser les exigences écologiques d'un certain nombre d'espèces de Lépidoptères. Si le régime des températures joue un rôle fondamental dans la distribution des espèces et des types de peuplement – ce qui se traduit, en raison de la variété des réactions des Lépidoptères à ce facteur, par une zonation altitudinale de ceux-ci et de celles-là –, le degré d'aridité du milieu se révèle un facteur limitant presque aussi important, dont le rôle apparaît clairement du fait de l'existence, au sein d'un massif se caractérisant par sa xéricité générale, de secteurs, tantôt étendus, tantôt très restreints, bénéficiant, à des degrés variés, de conditions plus humides que la normale. Il en résulte notamment des différences marquées, portant sur la composition de la faune et sur l'abondance de certains de ses représentants, entre versants nord et sud ainsi qu'entre les portions occidentale et orientale de ce dernier, mais aussi certaines anomalies, en particulier la disjonction altitudinale des aires d'espèces à la fois eurythermes et relativement exigeantes en humidité.

Si le nombre des espèces habitant le massif est élevé et si les peuplements qu'elles composent se montrent très divers, d'où une impression initiale de confusion, une étude plus approfondie de leurs relations réciproques montrerait que tous ces peuplements se caractérisent probablement par une même structure générale, très hiérarchisée ; on pourrait sans doute définir, en se basant sur l'identité des espèces dominantes, un petit nombre de grands types de peuplements qui, à eux seuls, semblent se partager la quasi-totalité du massif, en se relayant latéralement ou altitudinalement. Deux grands ensembles bioclimatiques s'opposent d'ailleurs nettement : d'une part le domaine méditerranéen dans son acception quasiment la plus large – c'est-à-dire l'ensemble des étages mésoméditerranéen, supraméditerranéen et montagnard-méditerranéen, augmenté du plancher des étages oroméditerranéen et montagnard-médio-européen – qui se caractérise par la diversité élevée de ses peuplements lépidoptériques, de même que par la forte densité des populations qui les composent ; d'autre part le domaine orophile – étages oroméditerranéen et montagnard-médio-européen à l'exclusion de leur plancher, étage subalpin –, qui se distingue du précédent par sa bien plus grande

uniformité sous ce rapport, puisque l'on y observe une chute très importante de la diversité des peuplements comme de la densité des populations. On observe parallèlement qu'en raison de l'emprise des activités agricoles dans le piémont du massif, les milieux mésoméditerranéens offrent moins de diversité dans leurs peuplements lépidoptériques, et très probablement aussi une densité moins élevée, que les milieux du domaine méditerranéen situés davantage en altitude, dans les étages supraméditerranéen et montagnard-méditerranéen. On retrouve là un fait déjà constaté lors de l'étude des peuplements acridiens (LUQUET, DU MERLE et MAZET, 1978 : 276). Ces constatations coïncident du reste avec les conclusions de GERGER (1987 : 38) en ce qui concerne l'étagement général des peuplements de Rhopalocères en Suisse : l'étage montagnard y présente des peuplements plus diversifiés que l'étage collinéen ; ensuite, la richesse des peuplements décroît rapidement dans l'étage subalpin, et plus encore dans l'étage alpin. Il ne fait aucun doute qu'il faille voir dans cette plus grande richesse des étages intermédiaires, au moins en partie, la conséquence de la conjonction d'une humidité plus élevée que celle régnant à plus basse altitude et de températures encore suffisamment chaudes pour convenir à un grand nombre d'espèces originaires de sphères biogéographiques très variées.

On notera par ailleurs que si l'étude des peuplements de Lépidoptères du Mont Ventoux met en lumière une très nette stratification de ceux-là, cet étagement ne se superpose en fait que partiellement à celui de la végétation. À côté de peuplements typiquement mésoméditerranéens, supraméditerranéens ou montagnards-méditerranéens, par exemple, on observe des peuplements plus restreints, limités à une série de végétation, ou, au contraire, des peuplements couvrant deux étages de végétation ou davantage (c'est notamment le cas des peuplements que nous avons nommés « méditerranéen » et « eury-méditerranéen », ou du peuplement orophile). On constate ainsi que l'étagement des peuplements de Lépidoptères s'articule autour de trois niveaux bioclimatiques : la série de végétation, l'étage de végétation et le groupe d'étages de végétation. La superposition de ces divers types de distribution explique la complexité, mais aussi la richesse des peuplements.

Les observations sur lesquelles s'appuient ce travail ne portent que sur un nombre limité de campagnes de terrain, conduites à intervalles irréguliers entre 1972 et 1993 ; et encore celles-ci ont-elles été fréquemment perturbées par le mauvais temps, particulièrement dans les stations d'altitude. Ceci est peu en regard de l'extrême diversité du massif et de la complexité des problèmes soulevés. Aussi les données recueillies sont-elles souvent incomplètes et difficiles à raccorder entre elles, d'où diverses conjectures dont le fondement n'est pas toujours assuré. Bien des points demeurent obscurs. En particulier, les disjonctions d'aires évoquées à propos d'un certain nombre d'espèces — *Chazara briseis*, *Mellicta dejone*, *Clossiana dia*, pour ne citer que ces trois cas remarquables — restent pour l'instant inexplicables, aucun des facteurs limitants actuellement connus ne permettant de les justifier de manière irréfutable. L'extrême localisation d'autres espèces (par exemple *Cyaniris semiargus*) manque de clarté. Beaucoup de disparitions (présomées ou bien réelles) paraissent difficilement imputables à telle(s) ou telle(s) cause(s) précise(s).

Comme bien d'autres Insectes, certains Lépidoptères, sinon tous, peuvent présenter des fluctuations importantes, d'une année à l'autre, de leurs densités de peuplements, ce qui peut avoir pour conséquence de modifier non seulement la densité globale de la faune lépidoptérique, mais aussi son organisation, c'est-à-dire l'identité des espèces dominantes. Les gradations cycliques des populations de la Processionnaire du Pin, par exemple, sont aujourd'hui bien connues ; elles ne montrent pas de rythmicité régulière (DEMOLIN, 1987 : 164). Au cours de la période étudiée dans le présent travail, *Thaumetopoea pityocampa* s'est montré très abondant surtout durant les années 1971-1972, 1978 et 1983-1984. D'autres espèces ont montré d'importantes fluctuations de densité d'une année sur l'autre, notamment *Parnassius apollo*, qui a pullulé certaines années (par exemple en 1979) pour quasiment disparaître au cours de certaines autres. Trois espèces de Zygènes ont donné lieu à des pullulations spectaculaires en 1972 : *Zygaena ephialtes*, *Z. lonicerae* et *Z. transalpina* ; le Lycène *Quercusia quercus* a connu une semblable explosion démographique durant l'été (très chaud) de 1976. De nombreuses espèces de Zygènes (*Zygaena* spp. et *Adscita* spp.) ont été observées par millions sur le plateau de Perrache en 1979 (G. TARMANN, comm. pers.) ; en 1980, il était pratiquement impossible d'en observer le moindre sujet. *Ipichlides podalirius* s'est montré par centaines d'individus durant l'été 1972 ; on pouvait en observer d'importants rassemblements sur le sable humide des bords des ruisseaux (LUQUER, 1974 : 283). Bien d'autres exemples pourraient être cités.

Une autre difficulté soulevée par l'étude de la faune lépidoptérique réside dans le fait qu'une fraction des populations imaginaires de nombreuses espèces profite des heures les plus chaudes de la journée pour gagner, en altitude, des niveaux bioclimatiques impropres à leur multiplication, ce qui complique singulièrement la délimitation de leurs aires de reproduction. L'importance, variable selon les années, de ces transferts de population — notamment vers le sommet ; cf. les cas de *Gonepteryx cleopatra*, *Mellicta dejone*, *Satyrus actaea*, *Hipparchia fagi*, par exemple —, le devenir des individus en cause (sont-ils tous susceptibles de se reproduire dans l'étage subalpin ? Doivent-ils au contraire être considérés comme perdus, ou bien certains redescendent-ils ensuite vers des milieux plus favorables ?), et l'incidence du phénomène sur la démographie de ces espèces demanderaient d'ailleurs à être étudiés de plus près.

On notera que les limites altitudinales des aires de reproduction varient vraisemblablement plus ou moins d'une année à l'autre en fonction du climat, phénomène présenté peu ou prou par toutes les espèces, mais qui est, sans aucun doute, particulièrement marqué chez les plus vagiles, en raison de leur aptitude à coloniser rapidement des zones temporairement favorables bien que ne faisant pas partie, normalement, de leur aire de reproduction. Là aussi, nous ne savons pas dans quelle mesure nos observations se rapportent à des années moyennes, mais on doit, en tout cas, ne pas considérer comme rigoureusement constantes dans le temps les limites bioclimatiques établies, surtout lorsqu'elles se rapportent à des espèces très vagiles comme les Nymphalides, par exemple.

Le Ventoux rassemblant la plupart des séries de végétation et leurs subdivisions connues de la France méridionale calcaire, ce travail est aussi une contribution

à la connaissance de la composition et de l'organisation des peuplements lépidoptériques liés à ces milieux. Il convient toutefois de se montrer prudent dans l'extrapolation des données recueillies, en raison de l'échelle à laquelle nous nous sommes placés : les unités de végétation considérées sont de vastes entités, correspondant chacune à des conditions écologiques (régime des températures, bilan de l'eau, conditions édaphiques, etc.) sans doute singulières, mais qui n'en peuvent pas moins varier assez largement d'un point à un autre ; les oppositions de versant quant au régime des températures ou au bilan de l'eau, avec toutes leurs conséquences sur la présence et l'abondance des espèces, en sont d'ailleurs un bon exemple. Il est bien certain que toutes les variantes possibles de chaque unité de végétation sont loin d'être représentées au Ventoux, si bien que quelques espèces – peut-être précisément celles dont les disjonctions d'aires demeurent partiellement ou totalement inexplicables, comme *Hipparchia statilinus*, *Clossiana dia*, *Chazara briseis* ou *Mellicta dejone* – peuvent s'y trouver exclues de certaines unités de végétation, ou tout au moins y voir leur multiplication limitée, alors que ces mêmes unités leur conviennent parfaitement dans d'autres régions. Les données recueillies demandent donc à être largement complétées par des études similaires portant sur d'autres territoires avant que l'on puisse s'avancer à les généraliser.

L'étude des peuplements lépidoptériques du Mont Ventoux, outre les considérations évoquées ci-dessus, permet également d'énoncer quelques observations sur les aspects remarquables de cette faune et sur le très grand intérêt que présente par là même le massif montagneux qui l'abrite.

On relèvera tout d'abord le nombre élevé d'espèces de Lépidoptères recensées sur le Ventoux : environ 1 425 taxa sur les 5 080 que compte la faune lépidoptérique française (Corse comprise), soit 28 % de cet ensemble, et plus de 30 % si l'on se réfère exclusivement à la faune de France continentale. Ce nombre, déjà remarquable pour une portion de territoire aussi restreinte, est en outre certainement sous-estimé, plusieurs familles numériquement importantes n'ayant pu être prises en compte dans le présent travail : c'est notamment le cas des nombreuses espèces de très petite taille dont les chenilles vivent souvent en mineuses dans le parenchyme foliaire de divers végétaux (*Eriocraniidae*, *Nepticulidae*, *Opostegidae*, *Incurvariidae*, *Ochsenheimeriidae*, *Lyoniidae*, *Gracillariidae*...), auxquelles il aurait été nécessaire d'appliquer d'autres méthodes de relevés que celles utilisées ici. On comparera au nombre d'espèces de Lépidoptères rencontrées sur le Mont Ventoux celui des espèces signalées de l'ensemble géographique formé par les massifs du Luberon et des monts de Vaucluse, environ cinq fois plus étendu que le Mont Ventoux : cet ensemble recèle environ 2000 espèces de Lépidoptères, y compris les familles de « Microlépidoptères » qui n'ont pu être étudiées sur le Mont Ventoux (MOULIGNIER, 1990 : 542-546), soit 45,7 % de la faune lépidoptérique de la France continentale. On observera que cette estimation se rapproche beaucoup de celle établie pour les Orthoptères Cœlifères Acridioides, puisque le Mont Ventoux héberge 42 des 85 espèces de Criquets présentes en France continentale, soit 49,41 % de la faune concernée (LUQUET, 1992b, 1994b). Il paraît donc raisonnable d'admettre qu'un complément d'étude, portant notamment sur les groupes négligés

jusqu'à maintenant, modifierait les chiffres avancés pour la faune lépidoptérique du Mont Ventoux, et les rapprocherait sensiblement de ceux enregistrés pour l'ensemble Luberon - monts de Vaucluse.

On attirera par ailleurs l'attention sur le fait qu'en raison de son altitude et de sa situation isolée dans la plaine de Haute-Provence, le Mont Ventoux constitue un refuge unique pour de nombreuses espèces orophiles appartenant à des cortèges biogéographiques bien différents. S'y côtoient notamment des éléments alpins (*Panchrysia v.-argenteum*, *Rhyacia helvetina*, *Epipsilia latens*, *Udea rhododendronalis*...), sud-alpins endémiques calcicoles (*Erebia scipio*, *Colostygia stilpna*, *Elophos unicoloraria occidentalis*, *Oreana ventosalis*...), boréo-alpins (*Parnassius apollo*, *Euxoa recussa*, *Hadena caesia*, *Eana penziana*, *E. argentana* et *E. osseana*...) et ibéro-provençaux montignons (*Metaxyma schrankiana* et *M. phrygialis*, *Krombia venturalis*, *Asartodes monspesulalis* et *A. zapateri*, *Ancyli sparulana*, *Hysterasia cymatodana*...), auxquels s'ajoutent d'autres espèces orophiles appartenant à des cortèges biogéographiques de distribution plus étendue, notamment des éléments lusitaniens (*Atrolopha pennigeraria*), atlanto-méditerranéens (*Standfussiana dalmata occidentalis*), méditerranéo-asiatiques (*Rhyacia lucipeta*, *Chersotis alpestris*, *Ch. fimbriata maraiganae*, *Euxoa decora simulatrix*, *E. birivia*, *Ochropleura flammatra*, *Dichagyris renigera*, *Lympha chalybella*...) ou eurasiatiques (*Standfussiana lucerna catalauna*...), les espèces citées ne constituant que quelques exemples dans chacun des cortèges évoqués. Toutes ces espèces présentent un point commun : elles ont toutes été contraintes, lors des réchauffements de l'époque post-glaciaire, d'abandonner les plaines, devenues bien trop chaudes pour elles, et se sont retirées sur les reliefs les plus élevés, où l'altitude leur permettait de trouver un régime climatique adapté à leurs exigences biocénologiques, et notamment à leur thermophilie. Tout à fait remarquable est le fait que sur le Ventoux, un bon nombre d'espèces orophiles, surtout alpines et boréo-alpines, présentent une distribution dépassant largement les limites des étages orophiles ; elles peuvent former sur les deux versants de la montagne des colonies « abyssales », dont certaines sont installées jusque dans les étages supra- et mésoméditerranéens. Nul doute qu'il faille voir là une conséquence de l'isolement du massif montagneux au milieu de la plaine - isolement qui soumet celui-ci à la rigueur du régime des vents, aggravant le climat thermique général et abaissant par là même les limites bioclimatiques de certaines distributions.

Il convient de remarquer qu'à l'inverse, un certain nombre d'espèces typiquement méditerranéennes colonisent le massif jusqu'à des altitudes élevées, se reproduisant jusque dans l'étage montagnard-méditerranéen, voire dans l'oroméditerranéen : *Gonepteryx cleopatra*, *Adela aldrovandella* ou *Coenonympha dorus* en sont de bons exemples, ou, à un moindre degré, *Anthocharis euphenoides* et *Papilio alexanor*. Ces particularités ont pour conséquence une forte imbrication des holocénoses méditerranéennes et orophiles : dans presque tous les niveaux de végétation, il est possible de rencontrer, évoluant côte à côte dans les mêmes biotopes, des espèces méditerranéennes et des espèces orophiles. Ce phénomène constitue un autre aspect remarquable du massif du Ventoux ; il est en effet fort possible que les populations de Lépidoptères soumises à ces « translations biocénologiques » montrent des adaptations génétiques particulières et que les souches

concernées présentent face aux « avatars » naturels ou aux pressions anthropiques sur le milieu un potentiel de résistance plus élevé que celui de souches soumises à des conditions biocénotiques plus clémentes.

L'étude des peuplements lépidoptériques du Mont Ventoux fait enfin apparaître une autre singularité majeure : ce massif montagneux constitue pour la recherche un véritable « réservoir » du patrimoine naturel. En à peine plus d'un siècle de prospections davantage épisodiques qu'intensives, les entomologistes qui se sont attachés à l'étude des Lépidoptères du Mont Ventoux ont découvert sur le massif montagneux environ une centaine de taxa soit inédits, soit inconnus en France, soit extrêmement rares ou localisés, soit endémiques du Mont Ventoux ou de la Haute-Provence (cf. les commentaires de l'annexe 3). Bien peu de sites géographiques d'aussi faible étendue peuvent s'enorgueillir, en France, d'avoir procuré autant de découvertes faunistiques et taxinomiques concentrées sur un espace aussi restreint. Depuis le début du siècle, au moins quinze taxa nouveaux ont vu le jour grâce au matériel recueilli sur le Ventoux ; au moins vingt-six espèces inconnues en France ont été signalées pour la première fois de notre pays à partir de découvertes effectuées sur le Mont Ventoux, tandis qu'une vingtaine d'autres y étaient signalées peu de temps après leur première indication de capture en France ; quant aux espèces très rarement signalées de France, endémiques en Haute-Provence ou même sur le Mont Ventoux, leur nombre se monte à plus d'une cinquantaine. Une exploration suivie de la faune lépidoptérique du massif montagneux, étendue aux secteurs moins intensivement prospectés (pentes orientales, partie orientale du versant septentrional, fond des vallées ceinturant le massif), majorerait certainement ces chiffres dans des proportions non négligeables.

L'on conçoit qu'un patrimoine naturel de cette exceptionnelle richesse mérite d'être conservé. Pour superflue que puisse paraître cette remarque, elle n'en est pas moins nécessaire. Il faut hélas en effet déjà déplorer un certain nombre de pertes faunistiques sur le Mont Ventoux depuis le milieu du siècle dernier. Abus agricoles, afforestation, introduction de Conifères exotiques, aménagement de stations de sports d'hiver et mitage progressif de certains secteurs ont conduit à la disparition de plusieurs éléments indicateurs de biocénoses particulières. Les successions d'extinctions constituent des signaux d'alarme quant à l'état de santé des biocénoses et invitent à réfléchir sur les erreurs de gestion du passé ; en ce sens, chaque espèce qui disparaît fonctionne comme un « fusible » qui lâche et trahit la fragilisation progressive de l'édifice biocénotique.

Certes, la faune lépidoptérique du Mont Ventoux, dans l'état actuel de nos connaissances, ne semble pas, pour l'instant du moins, être gravement menacée de façon globale et immédiate par les activités humaines déployées sur le massif montagneux. Ce travail a toutefois montré que les signes avant-coureurs d'une dégradation progressive des biocénoses se manifestent de plus en plus précisément : certaines espèces très spécialisées ont disparu ; d'autres, dont les populations montrent sur le massif montagneux une faible densité, une localisation accentuée, ou présentent une répartition fragmentée, sont vulnérables et encourent des dangers certains en cas de bouleversement trop profonds des milieux qui les abritent.

Ces constatations invitent à se féliciter du récent classement du Mont Ventoux en « réserve de la biosphère ». Il faut souhaiter maintenant qu'à la suite de cette décision, les gestionnaires de la réserve instaurent un programme de mesures de protections qui garantissent la conservation des biocoenoses et temporeise les effets d'une exploitation trop radicale des milieux naturels concernés.

La grande diversité des milieux du Mont Ventoux, la zonation altitudinale parfaitement remarquable de ceux-ci, la richesse des flores et des faunes qui s'y développent, mises en lumière à travers les résultats des nombreux travaux scientifiques actuellement publiés sur le massif montagneux, mais aussi leur fragilité, justifient la mise en place d'une structure efficace de protection du milieu naturel et soulignent la nécessité de rester vigilant face aux éventuelles interventions anthropiques qui pourraient porter atteinte au patrimoine naturel du plus haut intérêt que recèle ce massif montagneux de caractère tout à fait exceptionnel.

RÉSUMÉ

**Biocénotique des Lépidoptères
du Mont Ventoux (Vaucluse)**

Dominant la plaine de Haute-Provence, dans la partie septentrionale du département de Vaucluse, à 30 kilomètres environ au nord-est d'Avignon, le Mont Ventoux se présente sous forme d'une arête d'orientation est-ouest, longue de 24 kilomètres, culminant à 1 909 mètres, et dont s'échappe une crête méridienne nord-sud divisant le versant méridional du massif en deux amphithéâtres d'orientation opposée.

Le Mont Ventoux est presque intégralement constitué de calcaires secondaires. Cette constitution géologique a pour conséquence une grande porosité du sol, d'où l'absence presque totale de réseau hydrographique superficiel, d'une part, et l'action intense de l'érosion et de la gélifraction, d'autre part, lesquelles transforment les parties élevées du massif en immenses champs d'éboulis presque totalement dépourvus de végétation. Au pied de la montagne, une auréole de sables tertiaires rappelle que l'ensemble Ventoux - Lure - Monts de Vaucluse fut isolé par les mers miocènes durant vingt, et peut-être même trente millions d'années.

Le climat de la base du massif est purement méditerranéen ; il devient nettement plus rigoureux au fur et à mesure que l'on s'élève en altitude, en raison de l'isolement de la montagne : la température moyenne annuelle du sommet n'est que de + 3,4 °C. Au sommet, des chutes de neige sont observées de septembre à fin juin, avec des amoncellements de plus de quatre mètres en hiver ; les vents y sont souvent très violents et atteignent fréquemment des pointes de 250, voire 290 kilomètres à l'heure.

La variation altitudinale et horizontale du climat et de la constitution du sol détermine une variété et un étagement de la végétation tout à fait remarquables ; le Mont Ventoux héberge presque toutes les séries de végétation et leurs subdivisions connues de la France méridionale calcaire. Le versant sud, sauf les cinquante derniers mètres, et le versant nord jusqu'à environ 1 500 m se rattachent au complexe méditerranéen, tandis que le haut du versant nord (de 1 500 à 1 909 m) et l'extrême partie culminale du versant sud s'intègrent dans le complexe médio-européen. On y distingue les milieux suivants :

Complexe méditerranéen

- l'étage mésoméditerranéen, avec la série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent (variantes xérophile et mésophile), et la série du Chêne vert et du Genévrier de Phénicie ;
- l'étage supraméditerranéen, avec la série supraméditerranéenne du Chêne pubescent ;
- l'étage montagnard-méditerranéen, avec la série supérieure du Pin sylvestre et la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin ;
- l'étage oroméditerranéen, avec la série méditerranéenne du Pin à crochets.

Complexe médio-européen

- l'étage montagnard - médio-européen, avec la série de la hêtraie-sapinière et la série mésophile du Hêtre ;
- l'étage subalpin, avec la série préalpine du Pin à crochets.

Les Lépidoptères du Mont Ventoux ont été étudiés au niveau de 200 stations (« placettes ») représentatives de la plupart des milieux reconnus sur le massif montagneux. Pour chacune de ces stations sont précisés la dénomination, l'emplacement, l'altitude, les dates de prospection, le nombre de relevés, le secteur, le versant, l'exposition, l'étage bioclimatique, la série de végétation ; et, pour la plupart d'entre elles, le degré de recouvrement de la végétation, les caractéristiques des peuplements forestiers environnants, la nature du substratum géologique, les groupements végétaux et les caractéristiques de la surface du sol.

Les stations ont été prospectées, chacune plusieurs fois, de juillet 1972 à l'été 1993. Plusieurs milliers de relevés ont permis de recenser sur le massif montagneux 1 431 espèces de Lépidoptères. Les espèces diurnes ont essentiellement été inventoriées à vue, les espèces nocturnes au moyen de diverses sources lumineuses (pièges permanents fixes, installations mobiles, éclairages occasionnels). Les résultats obtenus ont été complétés par diverses autres méthodes (observation des femelles en comportement de ponte, recherche par battage des premiers états, élevages...) et comparés aux données historiques disponibles (mentions procurées par la littérature ; matériels contenus dans les collections publiques et privées).

L'étude de la répartition de l'ensemble des espèces de Lépidoptères présents sur le Mont Ventoux et à proximité immédiate de celui-ci a permis de cerner assez précisément les exigences écologiques d'un certain nombre d'entre elles, tout au moins dans le périmètre étudié. Les considérations concernant les préférences thermiques et hydriques des Lépidoptères du Ventoux ont bien entendu été formulées en fonction de l'aridité accentuée du massif montagneux ; aussi convient-il de souligner leur caractère relatif et de rappeler le danger d'une éventuelle généralisation de ces données à des régions plus étendues.

En fonction de leur distribution dans les différents étages bioclimatiques, de leur valence thermique et de leur préférendum hydrique, les Lépidoptères du Mont Ventoux se laissent aisément répartir en plusieurs groupes.

Les espèces mésoméditerranéennes strictes, sténothermes vers les températures chaudes, et généralement très xérophiles, se cantonnent dans l'étage mésoméditerranéen sans le dépasser. Nombre d'entre elles colonisent l'ensemble de l'étage mésoméditerranéen (*Hipparchia statilinus*, *Zygaena occitanica*, par exemple) ; certaines, toutefois, sont restreintes à la chênaie pubescente (*Euchloe tagis*, *Zygaena erythrus*, *Z. sarpedon*, *Dicranura ulmi*, *Rhizedra lutea*, *Sedina buettneri*...), tandis que d'autres sont au contraire confinées dans la chênaie verte (*Zerynthia rumina*, *Hipparchia fidia*, *Polyommatus hispanus*, *Zygaena lavandulae*...), voire dans une seule unité de végétation (*Glaucopsyche melanops*, *Iolana iolas*, *Titanio tarraconensis*, *Eurrhysis gutturalis*...).

La variante xérophile de la série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent, fortement dégradée par les activités agricoles, présente une faune lépidoptérique quantitativement riche, mais qualitativement appauvrie et sévèrement banalisée. La variante mésophile de cette même série héberge en revanche des espèces hygrophiles très spécialisées, très localisées et peu répandues dans les régions méditerranéennes. En raison de son très fort degré d'aridité, la série du Chêne vert et du Genévrier de Phénicie (et surtout son niveau le plus élevé) est plus pauvre en espèces que les séries mésoméditerranéenne et supraméditerranéenne du Chêne pubescent.

Un groupe relativement proche est constitué par les espèces se reproduisant au niveau des étages bioclimatiques mésoméditerranéen et supraméditerranéen. Ces espèces « médio-méditerranéennes » sont également thermophiles, mais moins sténothermes que celles du groupe précédent, et xérophiles à mésoxérophiles. Parmi les très nombreux représentants de ce groupe figurent *Anthocharis euphronoides*, *Euchloe simplonia*, *Libythea celtis*, *Melanargia occitanica*, *Hipparchia fagi*, *Minois dryas*, *Hamearis lucina*, *Everes alcetas* et *argiades*, *Scolitantides orion*, *Pachypasa limosa*, plusieurs *Hadena*, *Phragmatobia caesarea*, *Scotopteryx diniensis*, *Xanthocrambus caducellus*, *Evergestis mundalis*...

Un autre groupe plus alticole est caractérisé par les espèces supraméditerranéennes strictes. Il s'agit encore la plupart du temps d'espèces xérophiles à mésoxérophiles, mais légèrement thermophobes, et, de plus, sténothermes, ce qui limite leur répartition à une étroite bande supraméditerranéenne. Au nombre de ces espèces, il faut compter *Papilio alexanor*, *Erebia epistygne*, *Satyrus ferula*, *Hipparchia genava*, *Polyommatus ripartii*, *P. amandus*, *Maculinea arion*, *Syntomis kruegeri albionica*, *Chelis maculosa*, *Watsonarctia deserta*, *Arctia fuscata*, les *Ocnieria rubra* et *detrita*, *Dichagyris candelisequa*, *Agrotis turatii*, *Nothocasis sertata*, *Scopula caricaria*, de nombreux *Zygaenidae*, *Atrilata albofascialis*, *Eurrhysis pollinalis*, *Evergestis sophialis*, *Krombia venturalis*, les *Adela rufimittrella* et *reumurella*, *Distagmos ledereri*, *Eulamprotes parahelotella*, *Ancylis sparulana* et *Hysterosia cymatodana*.

Les espèces liées à l'étage montagnard-méditerranéen forment des communautés riches en espèces et en individus. Les peuplements lépidoptériques de la

série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin paraissent nettement plus diversifiés que ceux de la série supérieure du Pin sylvestre. Parmi leurs éléments les plus représentatifs, il convient de citer *Parnassius apollo*, *Polyommatus daphnis*, *Lycaena alciphron* gallon, les *Erebia ligea*, *neoridas* et *meolans*, *Hyponphele lycaon*, *Fabriciana niobe*, *Aglia tau*, *Callimorpha dominula*, *Xanthia aurago*, *Conistra torrida*, *Panchrysia v-argenteum*, *Atrolophya pennigeraria*, *Metaxmeste phrygialis*, *Anania funebris*, *Mecyna lutealis*, *M. auralis* et *Stenoptilia nepetellae*.

De nombreuses espèces méditerranéennes au sens large (latéméditerranéennes), mais également au sens strict, nettement plus euryèces que les précédentes, colonisent l'ensemble des étages méso-, supra- et montagnard-méditerranéen, pénétrant parfois même dans le plancher de l'étage oroméditerranéen. Ces éléments « euryéméditerranéens » sont représentés par des espèces latéméditerranéennes comme *Iphiclidia podalirius*, *Aporia crataegi*, *Pseudophilotes baton*, *Cinclidia phoebe*, *Mellicta dejone*, *M. athalia*, *Azuritis reducta*, *Brintesia circe*, *Chazara briseis*, *Archusana arethusa*, *Hesperia comma*, *Odonestis pruni*, *Pachygastris trifolii*, *Eriogaster rimicola*, *Cascinia striata*, de très nombreuses Noctuelles de la sous-famille des Caradrininae, *Cataglyphis rigata*, *Selidosema brunnea*, *Campaea honoraria*, *Cynaeda dentalis*, *Udea institalis*, *Mecyna asinalis*, *Hypochoeris ahenella*, entre autres, et par des espèces plus strictement méditerranéennes comme *Coenonympha dorus*, *Adela aldrovandella* et *Gonepteryx cleopatra*.

Le peuplement lépidoptérique oroméditerranéen se caractérise par sa pauvreté, tant du point de vue qualitatif (nombre d'espèces) que quantitatif (nombre d'individus). Parmi ses espèces les plus typiques comptent *Polyommatus eros*, *Asartodes monspesulalis* et *Catoptria lithargyrella*.

Les peuplements lépidoptériques du complexe de végétation médio-européen présentent la même variation altitudinale que ceux des étages de végétation les plus élevés du complexe méditerranéen.

Le peuplement lépidoptérique de l'étage montagnard-médio-européen présente une diversification sensiblement égale à celle du peuplement montagnard-méditerranéen, mais s'en distingue, en raison du climat plus humide, par la présence d'espèces davantage mésophiles et thermophobes. L'espèce la plus typique de cet étage, *Brenthis hecate*, a disparu après la fin des années cinquante suite à l'anthropisation (mitage et aménagement de la station de sports d'hiver) du plateau du Mont-Serein. Hormis cet élément eurosibérien et emblématique, l'étage montagnard - médio-européen héberge d'autres espèces thermophobes et plus ou moins mésophiles comme *Zygaena trifolii*, *Brenthis ino*, *Parasemia plantaginis*, *Epipsilia grisea*, *Calamia tridens*, *Eugnorisma depuncta*, *Oxyptilus pravieli* et *Micropterix osthelideri*, mais aussi quelques éléments plus xérophiles, comme *Mellicta parthenoides* et *Metaxmeste schrankiana*.

Le peuplement lépidoptérique de l'étage subalpin présente des caractéristiques assez comparables à celles du peuplement de l'étage oroméditerranéen, mais il est encore plus pauvre. Il en diffère par la présence de quelques espèces localisées sur

la calotte sommitale, comme *Rhyacia helvetina*, *Standfussiana dalmata occidentalis*, *Elophos unicoloraria occidentalis*, *Colostygia stilpna*, *Udea rhododendronalis* et *Eana penziana*.

Les parties élevées du massif du Ventoux (étages oroméditerranéen et subalpin, plafond des étages montagnards) sont occupés par un peuplement lépidoptérique particulier colonisant à la fois les complexes méditerranéen et médio-européen. Ce peuplement orophile est caractérisé par des espèces comme *Erebia scipio*, *Oreana ventosalis*, *Ochropleura flammatra*, *Chersotis alpestris*, *Ch. fimbriola maravignae*, *Rhyacia lucipeta*, *Epipsilia latens*, *Standfussiana lucerneae catalauna*, *Euxoa recussa*, *E. birivia*, *E. decora simulatrix*, *Dichagyris renigera*, *Melitaea diamina*, *Pyrausta ostrinalis*, *Asartodes zapateri* et *Lympha chalybella*.

En raison du très grand nombre d'espèces de Lépidoptères présentes sur le Mont Ventoux (environ 1 450 sur les 5 120 que compte la faune française) et de la diversité de leurs types de distribution sur le massif montagneux, l'organisation et la structure des divers peuplements lépidoptériques se révèlent d'une grande complexité. L'impression de confusion qui peut résulter de l'approche globale de la faune lépidoptérique du Ventoux s'efface toutefois lorsque l'on se place à l'échelle de groupes taxinomiques de moindre envergure, par exemple à celle du genre ou d'une petite famille. L'analyse des peuplements de Pterophoridae, dans cet esprit, révèle parfaitement leur relayement tant vertical qu'horizontal sur les deux flancs de la montagne et permet en outre de préciser le rôle joué par certains facteurs (climat thermique, degré d'aridité du milieu) sur leur distribution.

Ainsi, les peuplements de Lépidoptères Pterophoridae du Mont Ventoux peuvent très schématiquement être caractérisés de la manière suivante :

- la richesse de la faune des Pterophorides atteint son maximum dans les étages mésoméditerranéen et supraméditerranéen (respectivement 82 % et 68 % des espèces) ; elle atteint au contraire son minimum dans les étages oroméditerranéen et subalpin. Stable jusqu'à environ 700-800 m, elle diminue ensuite avec l'altitude croissante, d'abord très sensiblement (de 62 % dans la tranche altitudinale 800-1 500 m), ensuite plus lentement. Au total, la richesse est divisée par quatre lorsque l'on passe de la zone de végétation la plus riche à la zone de végétation la plus pauvre. L'élévation du degré d'aridité favorise l'augmentation de la richesse spécifique. En outre, la composition de la faune varie presque toujours d'une unité de végétation à une autre ;

- la structure des peuplements fait apparaître une extrême hiérarchisation des groupements de Pterophores : ceux-ci sont avant tout constitués par une espèce dominante, généralement *Stenoptilia stigmatodactyla*, qui représentait 42 % de l'échantillon global durant les campagnes de piégeage de 1975 et 1976.

On peut en outre formuler les remarques suivantes au sujet des peuplements de Lépidoptères du Mont Ventoux :

- la densité des peuplements, en flanc nord comme en flanc sud, croît avec l'altitude pour atteindre son maximum dans les étages montagnards ; elle régresse considérablement au-dessus de ce niveau bioclimatique. Elle est également très

forte dans certaines formations de piémont relevant de la variante xérophile de la série méditerranéenne du Chêne pubescent ;

- la zonation altitudinale des groupements de Lépidoptères est assez marquée, fait en rapport avec la relative sténothermie de bon nombre d'espèces ;

- les variations latérales de la composition des populations lépidoptériques et la disjonction altitudinale de l'aire de répartition de certaines espèces est avant tout fonction des variations du degré d'aridité du milieu.

Le Mont Ventoux se caractérise donc par sa richesse en Lépidoptères, fait imputable à la grande variété des milieux végétaux qu'il regroupe : selon l'état actuel de nos connaissances, il héberge 1 431 des 5 120 espèces de la faune lépidoptérique française, soit 27,95 % de celle-ci. Les peuplements lépidoptériques, très diversifiés dans la zone du Chêne vert (= holocénoses méditerranéennes chaudes - de Louis Bigot, 1956), sont au contraire beaucoup plus homogènes dans les niveaux bioclimatiques supérieurs (= holocénoses méditerranéennes froides et submontagnardes - de Louis Bigot, *op. cit.*) ; ils atteignent leur densité maximum dans les étages montagnards en raison de la conjonction de la chaleur encore importante et d'une aridité modérée, ce qui laisse supposer un impact non négligeable de ces Insectes sur l'équilibre des pelouses et des fruticées de ces niveaux bioclimatiques.

La grande disparité affectant - selon les familles de Lépidoptères considérées - le rapport entre le nombre d'espèces rencontrées sur le massif du Ventoux et le nombre de celles connues de France, suggère pour certaines familles une nette sous-estimation de la biodiversité réelle. Parmi les familles numériquement les plus importantes, on relève par exemple que les Coleophoridae sont représentées par 49 espèces sur 265 (soit 18,50 % des Coléophores de la faune française), les Elachistidae par 51 espèces sur 227 (22,47 %), les Gelechiidae par 77 espèces sur 394 (19,54 %), les Zygaenidae par 31 espèces sur 39 (79,49 %), les Tortricidae par 108 espèces sur 630 (17,14 %), les Pterophoridae par 51 espèces sur 142 (35,92 %), les Pyralidae par 74 espèces sur 210 (35,24 %), les Crambidae par 85 espèces sur 272 (31,25 %), les Sphingidae par 17 espèces sur 25 (68 %), les Geometridae par 190 espèces sur 609 (31,20 %), les Hesperioidea et Papilionoidea par 138 espèces sur 257 (53,70 %), les Arctiidae par 36 espèces sur 68 (52,94 %) et les Noctuidae par 342 espèces sur 756 (45,24 %). Une moyenne calculée sur ces quatorze familles porte le taux de la diversité lépidoptérique du Ventoux à 39,28 % du total des espèces recensées en France, valeur qui paraît nettement plus proche de la réalité que celle (27,95 %) évoquée plus haut. Ces valeurs montrent par ailleurs que si les statistiques concernant les groupes faciles à étudier (Hespérides, Rhopalocères, Zygènes, Sphinx et Écailles) sont probablement quasi définitives, celles concernant des groupes d'observation difficile (Coléophorides, Géléchiides et Tortricides, par exemple) ne doivent être considérées qu'en tant qu'estimations provisoires et grossières.

L'étude fine de la répartition des Lépidoptères sur ce massif montagneux permet en outre de mieux appréhender la composition et l'organisation des peuplements lépidoptériques en fonction des séries de végétation - constatations qu'il serait toutefois dangereux de vouloir généraliser dans l'état actuel de nos connaissances.

Elle montre en particulier le caractère unique du massif montagneux, qui, riche d'un patrimoine naturel exceptionnel, constitue pour la communauté scientifique un remarquable « réservoir de biodiversité » et un laboratoire naturel de tout premier ordre. Parmi les particularités les plus saillantes du peuplement lépidoptérique, il y a lieu de souligner :

- la présence de nombreux éléments orophiles, notamment boréo-alpins (quelques alpins), pour qui le Ventoux fait office de massif de refuge ; certaines de ces espèces y présentent une distribution « abyssale », pouvant descendre jusqu'à 450 m d'altitude, alors que dans les Alpes, on ne les rencontre guère au-dessous de 2 000 m ;

- la présence d'un important contingent d'espèces lusitaniennes, parmi lesquelles celles du cortège ibéro-provençal montigène utilisent aussi le Ventoux comme un massif de refuge ;

- la présence d'un grand nombre d'espèces remarquables par leur rareté en France, leur localisation ou leur endémisme dans le sud-est de la France, voire sur le Ventoux ;

- la découverte, depuis la fin du siècle dernier, de 21 entités nouvelles pour la science, de 31 espèces nouvelles pour la faune de France, de 47 espèces jusqu'alors signalées moins de cinq fois de France, de 34 espèces très rares en France et de 3 taxa endémiques du massif montagneux (voir tableau ci-après).

Enfin, la comparaison des observations faunistiques effectuées au début du siècle et des relevés récents montre une certaine régression de la faune lépidoptérique. Certaines espèces spécialisées ou particulièrement sensibles ont manifestement disparu ; d'autres semblent s'être fortement raréfiées. Les causes principales de ce recul de la faune lépidoptérique résident essentiellement – par ordre décroissant d'importance – dans la fermeture artificielle (reboisements) ou spontanée (régénération naturelle) des milieux, le mitage et l'aménagement touristique, l'enrésinement, l'introduction d'essences exogènes, le débroussaillage par gyrobroyage des sous-bois de feuillus et des accotements, les effets des pratiques agricoles modernes (pollution par les fertilisants chimiques et les biocides) et le surpâturage. Les milieux les plus atteints par ces régressions faunistiques sont avant tout le plateau du Mont-Serein et les secteurs les plus anthropisés du piémont du massif montagneux.

La variété des milieux représentés sur le Mont Ventoux, la richesse de sa flore et de sa faune, avec imbrication étroite d'éléments issus de sphères faunistiques très différentes (en particulier côtoient d'espèces strictement méditerranéennes et d'espèces alpines et boréo-alpines), ainsi que son caractère encore très sauvage, en font un massif montagneux du plus haut intérêt biologique, qu'il serait urgent de protéger efficacement avant que les agressions de diverses natures n'y aient provoqué trop de dégradations irréversibles. Le label de « Réserve de la Biosphère » qui lui a été décerné en 1994 par l'UNESCO dans le cadre du programme « Man and Biosphere » pourrait contribuer à promulguer une authentique politique de protection à l'égard de cet écosystème-modèle du milieu méditerranéen.

Tableau récapitulatif des Lépidoptères remarquables du Mont Ventoux

Taxa étiants du Mont Ventoux (espèces nouvelles pour la science)	Espèces nouvelles pour la France élevées sur le Mont Ventoux	Espèces mentionnées pour la description mais non élevées de cet état de France	Espèces très rares en France
1. <i>Metacoelus legeri</i>	1. <i>Pseudostictia solvasta</i>	1. <i>Microparix schultzei</i>	1. <i>Abda chrysochroa</i>
2. <i>Enantophanes parakekasta</i>	2. <i>Micromis jactata</i>	2. <i>Coleophora medichensis</i>	2. <i>Phlaegon helenei</i>
3. <i>Cydia levisana</i>	3. <i>Coleophora strobila</i>	3. <i>Coleophora euryptera</i>	3. <i>Coleophora calceolata</i>
4. <i>Stenophila nephetar</i>	4. <i>Coleophora rubella</i>	4. <i>Coleophora curvica</i>	4. <i>Discocampa maritima</i>
5. <i>Oxyptilus jureli</i>	5. <i>Coleophora lineata</i>	5. <i>Elachista zornbroseni</i>	5. <i>Elachista jurensis</i>
6. <i>Oxyptilus propoliata</i>	6. <i>Coleophora serripella</i>	6. <i>Elachista vanderhoffi</i>	6. <i>Kovaleva kuznetzi</i>
7. <i>Oxyptilus albanicostalis</i>	7. <i>Coleophora albipunctata</i>	7. <i>Elachista taschirana</i>	7. <i>Acrobasis rotundella</i>
8. <i>Olethreutophanes insularis</i>	8. <i>Tetrascaenia schachata</i>	8. <i>Elachista bembelata</i>	8. <i>Enthemis anaplectes</i>
9. <i>Gypsaephania ligata</i>	9. <i>Depressaria beckhami</i>	9. <i>Elachista denysii</i>	9. <i>Enthemis muscivora</i>
10. <i>Krombia ventralis</i>	10. <i>Metacoelus legeri</i>	10. <i>Elachista parvula</i>	10. <i>Enthemis laticornis</i>
11. <i>Oreulia ventralis</i>	11. <i>Scatopoda parakekasta</i>	11. <i>Elachista carolina</i>	11. <i>Meryta jureli</i>
12. <i>Metacoelus phryganeae bispervivialis</i>	12. <i>Scotoperyx virens</i>	12. <i>Elachista euryptera</i>	12. <i>Metacoelus legeri</i>
13. <i>Ula modicobrunnea ventralis</i>	13. <i>Synsphyria lutea</i>	13. <i>Elachista fuscibasis</i>	13. <i>Scotoperyx edwardsi</i>
14. <i>Phryganea ligata ventralis</i>	14. <i>Synsphyria capitata</i>	14. <i>Elachista apicalis</i>	14. <i>Catalpa palustris bulgarica</i>
15. <i>Lycostix lutea pallidipennis</i>	15. <i>Heterostix cyathata</i>	15. <i>Syritta velutinalis</i>	15. <i>Kovaleva calceolata</i>
16. <i>Polycnematus thersites pallidipennis</i>	16. <i>Cydia levisana</i>	16. <i>Chalcidophanes talus</i>	16. <i>Epistictus ligatus</i>
17. <i>Enthemis ventralis</i>	17. <i>Cydia valentini</i>	17. <i>Kovaleva velutina</i>	17. <i>Epistictus virens</i>
18. <i>Enthemis ventralis</i>	18. <i>Scotoperyx virens</i>	18. <i>Scatopoda parakekasta</i>	18. <i>Epistictus alba</i>
19. <i>Cydia levisana</i>	19. <i>Oxyptilus jureli</i>	19. <i>Synsphyria capitata</i>	19. <i>Epistictus parvulus</i>
20. <i>Oxyptilus propoliata</i>	20. <i>Oxyptilus albanicostalis</i>	20. <i>Synsphyria lutea</i>	20. <i>Epistictus phaeocoma</i>
21. <i>Oxyptilus albanicostalis</i>	21. <i>Oxyptilus propoliata</i>	21. <i>Acacia lutea</i>	21. <i>Epistictus erosa</i>
22. <i>Olethreutophanes insularis</i>	22. <i>Olethreutophanes insularis</i>	22. <i>Acacia lutea</i>	22. <i>Enthemis jureli</i>
23. <i>Oxyptilus jureli</i>	23. <i>Oxyptilus propoliata</i>	23. <i>Acacia lutea</i>	23. <i>Enthemis jureli</i>
24. <i>Oxyptilus jureli</i>	24. <i>Oxyptilus propoliata</i>	24. <i>Acacia lutea</i>	24. <i>Enthemis jureli</i>
25. <i>Oxyptilus jureli</i>	25. <i>Oxyptilus propoliata</i>	25. <i>Acacia lutea</i>	25. <i>Enthemis jureli</i>
26. <i>Oxyptilus jureli</i>	26. <i>Oxyptilus propoliata</i>	26. <i>Acacia lutea</i>	26. <i>Enthemis jureli</i>
27. <i>Oxyptilus jureli</i>	27. <i>Oxyptilus propoliata</i>	27. <i>Acacia lutea</i>	27. <i>Enthemis jureli</i>
28. <i>Oxyptilus jureli</i>	28. <i>Oxyptilus propoliata</i>	28. <i>Acacia lutea</i>	28. <i>Enthemis jureli</i>
29. <i>Oxyptilus jureli</i>	29. <i>Oxyptilus propoliata</i>	29. <i>Acacia lutea</i>	29. <i>Enthemis jureli</i>
30. <i>Oxyptilus jureli</i>	30. <i>Oxyptilus propoliata</i>	30. <i>Acacia lutea</i>	30. <i>Enthemis jureli</i>
31. <i>Oxyptilus jureli</i>	31. <i>Oxyptilus propoliata</i>	31. <i>Acacia lutea</i>	31. <i>Enthemis jureli</i>
32. <i>Oxyptilus jureli</i>	32. <i>Oxyptilus propoliata</i>	32. <i>Acacia lutea</i>	32. <i>Enthemis jureli</i>
33. <i>Oxyptilus jureli</i>	33. <i>Oxyptilus propoliata</i>	33. <i>Acacia lutea</i>	33. <i>Enthemis jureli</i>
34. <i>Oxyptilus jureli</i>	34. <i>Oxyptilus propoliata</i>	34. <i>Acacia lutea</i>	34. <i>Enthemis jureli</i>
35. <i>Oxyptilus jureli</i>	35. <i>Oxyptilus propoliata</i>	35. <i>Acacia lutea</i>	35. <i>Enthemis jureli</i>
36. <i>Oxyptilus jureli</i>	36. <i>Oxyptilus propoliata</i>	36. <i>Acacia lutea</i>	36. <i>Enthemis jureli</i>
37. <i>Oxyptilus jureli</i>	37. <i>Oxyptilus propoliata</i>	37. <i>Acacia lutea</i>	37. <i>Enthemis jureli</i>
38. <i>Oxyptilus jureli</i>	38. <i>Oxyptilus propoliata</i>	38. <i>Acacia lutea</i>	38. <i>Enthemis jureli</i>
39. <i>Oxyptilus jureli</i>	39. <i>Oxyptilus propoliata</i>	39. <i>Acacia lutea</i>	39. <i>Enthemis jureli</i>
40. <i>Oxyptilus jureli</i>	40. <i>Oxyptilus propoliata</i>	40. <i>Acacia lutea</i>	40. <i>Enthemis jureli</i>
41. <i>Oxyptilus jureli</i>	41. <i>Oxyptilus propoliata</i>	41. <i>Acacia lutea</i>	41. <i>Enthemis jureli</i>
42. <i>Oxyptilus jureli</i>	42. <i>Oxyptilus propoliata</i>	42. <i>Acacia lutea</i>	42. <i>Enthemis jureli</i>
43. <i>Oxyptilus jureli</i>	43. <i>Oxyptilus propoliata</i>	43. <i>Acacia lutea</i>	43. <i>Enthemis jureli</i>
44. <i>Oxyptilus jureli</i>	44. <i>Oxyptilus propoliata</i>	44. <i>Acacia lutea</i>	44. <i>Enthemis jureli</i>
45. <i>Oxyptilus jureli</i>	45. <i>Oxyptilus propoliata</i>	45. <i>Acacia lutea</i>	45. <i>Enthemis jureli</i>
46. <i>Oxyptilus jureli</i>	46. <i>Oxyptilus propoliata</i>	46. <i>Acacia lutea</i>	46. <i>Enthemis jureli</i>
47. <i>Oxyptilus jureli</i>	47. <i>Oxyptilus propoliata</i>	47. <i>Acacia lutea</i>	47. <i>Enthemis jureli</i>

Taxa étiants sur le Mont Ventoux	Taxa étiants des montagnes isolées de sud-est de la France	Espèces dont la présence en France a été confirmée sur le Mont Ventoux	Taxa étiants particulièrement à l'attention de présent mentionnés
1. <i>Enthemis ventralis</i>	1. <i>Enthemis ventralis</i>	1. <i>Syritta velutinalis</i>	1. <i>Enthemis ventralis</i>
2. <i>Krombia ventralis</i>	2. <i>Enthemis ventralis</i>	2. <i>Acacia lutea</i>	2. <i>Enthemis ventralis</i>
3. <i>Metacoelus phryganeae bispervivialis</i>	3. <i>Enthemis ventralis</i>	3. <i>Enthemis ventralis</i>	3. <i>Enthemis ventralis</i>
4. <i>Enthemis ventralis</i>	4. <i>Enthemis ventralis</i>	4. <i>Enthemis ventralis</i>	4. <i>Enthemis ventralis</i>

* Nel (Jacques) et Luquet (Gérard Chr.), 1937. — Deux nouvelles espèces d'*Anomolopoda* du Mont Ventoux et de Provence, France (Lép., Gelechiidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 102 (1): 37-38, 4 fig.

ZUSAMMENFASSUNG

**Biozönotik der Schmetterlinge
des Mont Ventoux (Vaucluse)**

Der Mont Ventoux erhebt sich etwa 30 Kilometer nordöstlich von Avignon im nördlichen Teil des Départements Vaucluse aus der Ebene der Haute-Provence. Er stellt einen in Ost-West-Richtung verlaufenden Gebirgskamm mit einer Länge von 24 km und einer höchsten Erhebung von 1 909 m über NN dar. Von ihm zweigt ein Nord-Südkamm ab. Der südliche Abhang des Gebirgsstocks vermittelt den Eindruck zweier Amphitheater, die mit den Rückseiten aneinandergrenzen.

Der Mont Ventoux besteht beinahe ausschließlich aus Kreidekalk. Diese geologische Zusammensetzung bedingt eine große Durchlässigkeit des Bodens. Einerseits gibt es deshalb kaum Oberflächengewässer, andererseits läßt sich dadurch die intensive Einwirkung von Erosion und Frostverwitterung erklären. Letztere haben in den oberen Teilen des Massivs umfangreiche Geröllfelder entstehen lassen, denen beinahe jegliche Vegetation fehlt. Am Fuß des Gebirgsstocks erinnert ein Saum tertiärer Sande daran, daß der Gebirgskomplex Mont Ventoux - Montagne de Lure - Monts de Vaucluse während zwanzig, vielleicht sogar dreißig Millionen Jahren eine isolierte Gebirgsinsel der miozänen Seen war.

Das Klima ist im unteren Teil des Gebirgsstocks rein mediterran; mit zunehmender Höhe wird es aber wegen der Isoliertheit des Massivs deutlich rauher; die jährliche Mitteltemperatur am Gipfel beträgt nur + 3,4 °C. Schneefälle treten am Gipfel von September bis Ende Juni auf, im Winter kommt es zu Schneehöhen von bis zu vier Meter Höhe. Es herrschen dort oft sehr starke Winde, die regelmäßig Spitzengeschwindigkeiten von 250, ja 290 km/h erreichen.

Die vertikalen und horizontalen Unterschiede im Klima, sowie in der Beschaffenheit des Untergrunds, bedingen eine beachtliche Verschiedenartigkeit und Zonierung der Vegetation: Der Mont Ventoux beherbergt fast alle Vegetationseinheiten und deren Untergliederungen, die aus den Kalkgebieten Südfrankreichs bekannt sind. Der Südhang - außer den obersten 50 m - und der Nordabhang bis in ca. 1 500 m Höhe gehören dem mediterranen Vegetationskomplex an, während sich die höheren Lagen der Nordseite (von 1 500 bis 1 909 m) und der Gipfelteil des Südhangs in den mitteleuropäischen Vegetationskomplex einfügen. Dabei kann man unterscheiden:

Mediterraner Vegetationskomplex :

- Die mesomediterrane Stufe, mit der mesomediterranen Flaumeichenserie (*Quercus pubescens*-Gesellschaften, mit xero- und mesophilen Varianten) und der Serie des immergrünen Hartlaubwaldes (mit Steineiche, *Quercus ilex*, und Zypressenwacholder, *Juniperus phoenicea*) ;
- Die supramediterrane Stufe, mit der supramediterranen Flaumeichenserie ;
- Die mediterran-montane Stufe, mit der oberen Kiefernserie (*Pinus sylvestris*-Gesellschaften) und der submediterranen Rothbuchen-Tannen-Serie (*Fagus sylvatica*- und *Abies alba* [= *A. pectinata*]-Gesellschaften) ;
- Die oromediterrane Stufe, mit der mediterranen Hakenkiefernserie (*Pinus mugo* ssp. *uncinata*-Gesellschaften).

Mitteleuropäischer Vegetationskomplex :

- Die mitteleuropäisch-montane Stufe, mit der Buchen-Tannen-Serie und der mesophilen Buchenserie ;
- Die subalpine Stufe, mit der präalpinen Hakenkiefernserie.

Die Schmetterlinge des Mont Ventoux wurden aufgrund von 200 Probeflächen („placettes“) untersucht, wobei diese eine repräsentative Auswahl aus den meisten Lebensräumen des Massivs darstellen. Für jede dieser Flächen wurden der Name, die genaue Lage, die Höhe, die Aufnahmedaten, die Zahl der Aufnahmen, der Ausschnitt, die Steilheit, die Exposition, die bioklimatische Stufe, die Vegetationsserie, und, für die meisten unter diesen Flächen, der Deckungsgrad, die Charakteristika benachbarter Waldgesellschaften, die Beschaffenheit des geologischen Substrats, die Pflanzenvereine und die Eigenschaften der Bodenoberfläche angegeben.

Jede der Probeflächen wurde je mehrmals von Juli 1972 bis Sommer 1993 aufgesucht. Mehrere Tausend Aufnahmen erlaubten es, auf dem Gebirgsstock 1 431 Schmetterlingsarten zu zählen. Die tagaktiven Arten wurden hauptsächlich auf Sicht inventarisiert, die nachtaktiven mittels verschiedener Lichtquellen (feste Dauerfallen, bewegliche Leuchtvorrichtungen, gelegentlich abgesuchte Lichtquellen bzw. Beleuchtungen). Die gewonnenen Ergebnisse wurden durch verschiedene andere Methoden (Beobachtung der eilegenden Weibchen, Aufsuche der Präimaginalstadien durch Klopfen, Züchten...) ergänzt und mit den verfügbaren historischen Angaben (Literaturzitaten, Materialien aus öffentlichen und privaten Sammlungen) verglichen.

Die Untersuchung der Verbreitung aller am Mont Ventoux und in dessen nächster Umgebung lebenden Schmetterlingsarten hat es erlaubt, die ökologischen Ansprüche eines Teils der jeweiligen Arten, wenigstens sofern es das Untersuchungsgebiet betrifft, ziemlich genau herauszuarbeiten. Überlegungen bezüglich Temperatur- und Feuchtigkeitspräferenzen der vorkommenden Schmetterlingsarten wurden selbstverständlich unter Berücksichtigung der ausgeprägten Aridität des Mont Ventoux angestellt. Deshalb soll ihr relativer Charakter unterstrichen werden : Eine eventuelle Verallgemeinerung dieser Ergebnisse auf größere Gebiete ist gefährlich.

Die Schmetterlinge des Mont Ventoux lassen sich leicht aufgrund ihrer Verbreitung in den verschiedenen bioklimatischen Stufen, ihrer thermischen Valenz und ihrer Feuchtigkeitspräferenz in mehrere Gruppen einteilen.

Die streng mesomediterranen Arten, welche gegenüber höheren Temperaturen stenotherm und allgemein sehr xerophil sind, beschränken sich auf die mesomediterrane Stufe, ohne darüber hinaus vorzudringen. Zahlreiche unter ihnen besetzen die gesamte mesomediterrane Stufe (*Hipparchia statilius*, *Zygaena occitanica*, zum Beispiel); andere beschränken sich jedoch auf die mesomediterrane Flaumeichenserie (*Euchloe tagis*, *Zygaena erythrus*, *Z. sarpedon*, *Dicranura ulmi*, *Rhizedra lutos*, *Sedina buettneri*...), während wieder andere nur in der Serie des immergrünen Hartlaubwaldes (*Zerynthia rumina*, *Hipparchia fidia*, *Polyommatus hispanus*, *Zygaena lavandulae*...), oder sogar nur in einer einzigen Vegetationseinheit (*Glaucopsyche melanops*, *Iolana iolas*, *Titanio tarraconensis*, *Eurhyps gutturalis*...) vorkommen.

Die xerophile Variante der mesomediterranen Flaumeichenserie ist durch die landwirtschaftliche Nutzung stark geschädigt. Ihre Lepidopterenfauna ist – obwohl quantitativ reich – in der Artenzusammensetzung stark verarmt. Sie besteht nur noch aus sehr gewöhnlichen Arten. Spezialisierte bzw. seltene Arten kommen fast nicht mehr vor. Die mesophile Variante derselben Serie beherbergt dagegen hygrophile hochspezialisierte, ausgesprochen lokale und im Mittelmeergebiet wenig verbreitete Arten. Wegen ihrer ausgesprochenen Trockenheit ist die Serie des immergrünen Hartlaubwaldes (und besonders ihr oberster Gürtel) artenärmer als die meso- bzw. supramediterrane Flaumeichenserie.

Eine recht nah verwandte Gruppe besteht aus den Arten, die in den mesomediterranen und supramediterranen Stufen vorkommen. Diese „mediomediterranen“ Arten sind zum Teil ebenfalls thermophil (aber weniger stenotherm als die der vorhergehenden Gruppe) und xerophil bis mesoxerophil. Zu den sehr zahlreichen Vertretern dieser Gruppe gehören *Anthocharis euphenoides*, *Euchloe simplonia*, *Libythea celtis*, *Melanargia occitanica*, *Hipparchia fagi*, *Minois dryas*, *Hamearis lucina*, *Everes alcetas* und *argiades*, *Scolitantides orion*, *Pachypasa limosa*, mehrere *Hadena*-Arten, *Phragmatobia caesarea*, *Scotopteryx diniensis*, *Xanthocrambus caducellus*, *Evergestis mundalis*, und andere.

Eine andere, in etwas höheren Lagen vorkommende Gruppe ist durch streng supramediterrane Arten gekennzeichnet. Es handelt sich dabei noch meistens um xerophile bis mesoxerophile, aber etwas thermophobe und darüber hinaus stenotherme Arten, was ihre Verbreitung auf einen engen supramediterranen Gürtel beschränkt. Zu diesen Arten müssen *Papilio alexanor*, *Erebia epistygne*, *Satyrus ferula*, *Hipparchia genava*, *Polyommatus ripartii*, *P. amandus*, *Maculinea arion*, *Syntomis kruegeri albionica*, *Chelis maculosa*, *Watsonarctia deserta*, *Arctia fasciata*, *Ocnaria rubra* und *detrita*, *Dichagyris candelisequa*, *Agrotis turatii*, *Nothocasis sertata*, *Scopula caricaria*, zahlreiche Zygaenidae, *Atrilata albofascialis*, *Eurhyps pollinalis*, *Evergestis sophialis*, *Krombia venturalis*, *Adela rufimitrella* und *reaumurella*, *Distagmos ledereri*, *Eulamprotes paralelotella*, *Ancyliis sparulana* und *Hysterosia cymatodana* gezählt werden.

Die an die mediterran-montane Stufe gebundenen Arten bilden xeromontane Gesellschaften, die sowohl arten- als auch individuenreich sind. Die Schmetterlingsgemeinschaften der submediterranen Rotbuchen-Tannen-Serie scheinen deutlich verschiedenartiger als diejenigen der oberen Kiefernserie. Als charakteristische Arten sollen *Parnassius apollo*, *Polyommatus daphnis*, *Lycaena alciphron* gallon, die *Erebia*-Arten *tigea*, *neoridas* und *meolans*, *Hyponphele lycaon*, *Fabriciana niobe*, *Aglia tau*, *Callimorpha dominula*, *Xanthia aurago*, *Conistra torrida*, *Panchrysia v-argenteum*, *Atrolopha pennigeraria*, *Metaxmeste phrygialis*, *Anania funebris*, *Mecyna lutealis*, *M. auralis* und *Stenoptilia nepetellae* erwähnt werden.

Zahlreiche im weiteren Sinne mediterrane Arten (latemediterrane Arten), aber auch im engeren Sinne mediterrane Arten zeigen sich deutlich euryöker als die vorhergehenden und besiedeln die Gesamtheit der meso-, supramediterranen und mediterran-montanen Stufen, und dringen sogar manchmal in die untersten Teile der oromediterranen Stufe vor. Diesen „eurymediterranen“ Elementen entsprechen latemediterrane Arten wie zum Beispiel *Iphiclides podalirius*, *Aporia crataegi*, *Pseudophilotes baton*, *Cinclidia phoebe*, *Mellicta dejone*, *M. athalia*, *Azuritis reducta*, *Brintesia circe*, *Chazara briseis*, *Arethusana arethusa*, *Hesperia comma*, *Odonestis pruni*, *Pachygastria trifolii*, *Eriogaster rimicola*, *Cascinia striata*, sehr zahlreiche Eulenarten aus der Unterfamilie Caradrininae, *Cataglyphis riguata*, *Selidosema brunnea*, *Campaea honoraria*, *Cynaeda dentalis*, *Udea institalis*, *Mecyna asinalis*, *Hypochalcia ahenella* und verschiedene strenger mediterrane Arten wie *Coenonympha dorus*, *Adela aldrouandella* und *Gonepteryx cleopatra*.

Die oromediterrane Schmetterlingsgemeinschaft ist sowohl arten- als auch individuenarm. Charakteristische Arten sind *Polyommatus eros*, *Asartodes monspesulalis* und *Catoptria lithargyrella*.

Die Schmetterlingsgemeinschaften des mitteleuropäischen Vegetationskomplexes zeigen die gleichen höhenstufenabhängigen Veränderungen wie diejenigen der obersten Vegetationsstufen des mediterranen Komplexes.

Die Schmetterlingsgemeinschaft der mitteleuropäisch-montanen Stufe zeigt verglichen mit derjenigen der mediterran-montanen Stufe fast die gleiche Diversität, unterscheidet sich jedoch von jener, entsprechend dem feuchteren Klima, durch das Vorkommen von Arten, die mesophiler und thermophober sind. Die charakteristischste Art dieser Stufe, *Brenthis hecate*, ist wegen der menschlichen Eingriffe (Siedlungen- und Wintersportplatzbau) auf dem Plateau des Mont-Serein nach dem Ende der fünfziger Jahre ausgestorben. Außer diesem eurosibirischen und beispielhaften Element beherbergt die mitteleuropäisch-montane Stufe weitere thermophobe und mehr oder minder mesophile Arten wie *Zygaena trifolii*, *Brenthis ino*, *Parasemia plantaginis*, *Epipsilia griseascens*, *Calamia tridens*, *Eugnorisma depuncta*, *Oxyptilus praxelli* und *Micropterix osthel-deri*, aber auch einige mehr xerophile Elemente wie *Mellicta parthenoides* und *Metaxmeste schrankiana*.

Die Schmetterlingsgemeinschaft der subalpinen Stufe ist mit derjenigen der oromediterranen Gemeinschaft vergleichbar, jedoch noch ärmer als jene. Von der letzteren unterscheidet sie sich durch das Vorkommen einiger auf der Gipfelkuppe lokalisierter Arten wie *Rhyacia helvetina*, *Standfussiana dalmata occidentalis*, *Elophos unicoloraria occidentalis*, *Colostygia stilpna*, *Udea rhododendronalis* und *Eana penziana*.

Die obersten Teile des Ventoux-Gebirgsstocks (oromediterrane und subalpine Stufen, oberster Gürtel der beiden montanen Stufen) werden durch eine besondere Schmetterlingsgemeinschaft besetzt, die den mediterranen sowie den mitteleuropäischen Vegetationskomplex zugleich besiedelt. Typisch für diese orophile Gemeinschaft sind Arten wie *Erebia scipio*, *Oreana ventosalis*, *Ochropleura flammatra*, *Chersotis alpestris*, *Ch. fimbriata maravignae*, *Rhyacia lucipeta*, *Epipsilia latens*, *Standfussiana lucerna catalauna*, *Euxoa recussa*, *E. birivia*, *E. decora simulatrix*, *Dichagyris renigera*, *Melitaea diamina*, *Pyrausta ostrinalis*, *Asartodes zapateri* und *Lympha chalybella*.

Infolge der großen Artenzahl der auf dem Ventoux-Gebirgsstock vorkommenden Lepidopteren (ungefähr 1 450 Arten unter den 5 120 der französischen Fauna) und der Diversität ihrer Verbreitungsmuster auf dem Gebirge, erweist sich die Zusammensetzung und die Struktur der verschiedenen Schmetterlingsgemeinschaften als höchst komplex. Der verwirrende Eindruck, der bei einer Gesamtbehandlung der Lepidopterenfauna des Mont Ventoux entstehen kann, verschwindet jedoch, stellt man sich auf die Ebene kleiner taxonomischer Gruppen, zum Beispiel einer Gattung oder einer kleinen Familie. In diesem Sinne zeigt die Untersuchung der Pterophoriden-Gemeinschaften ausgezeichnet die sowohl vertikale als auch horizontale Aufeinanderfolge der Artengesellschaften auf den beiden Hängen des Gebirgsstocks; außerdem erlaubt sie es, die Rolle bestimmter Klima-Faktoren (thermisches Klima, Ariditätsgrad des Milieus) auf ihre Verbreitung zu ermitteln.

So kann die Pterophoridenfauna des Mont Ventoux sehr schematisch wie folgt charakterisiert werden:

– Die Reichhaltigkeit der Fauna erreicht ihr Maximum in der mesomediterranen und der supramediterranen Stufe (82 bzw. 68 % der Arten); ihr Minimum liegt dagegen in der oromediterranen und der subalpinen Stufe. Während sie bis ungefähr 700–800 m gleich bleibt, nimmt die Reichhaltigkeit dann mit zunehmender Höhe zuerst beträchtlich (um 62 % im Abschnitt von 800 bis 1 500 m Höhe), dann langsamer ab. Im ganzen wird die Reichhaltigkeit durch vier dividiert, vergleicht man die reichste mit der ärmsten Vegetationszone. Ein höheres Maß der Aridität begünstigt die Zunahme der Artenvielfalt. Außerdem variiert die Zusammensetzung der Fauna fast immer von einer Vegetationseinheit zur anderen.

– Die Zusammensetzung der Pterophoridengemeinschaften zeigt eine extrem hierarchische Gliederung: Sie werden vor allem von einer dominierenden Art gebildet, meist *Stenoptilia stigmatodactyla*, die während der Lichtfallenkampagnen 1975 und 1976 42 % der gesamten Ausbeuten darstellte.

Außerdem können über die Schmetterlingsgemeinschaften des Mont Ventoux die folgenden Bemerkungen erörtert werden :

– Die Populationsdichte wächst an der Nord- wie an der Südflanke mit der Höhe und erreicht ihren höchsten Wert in den montanen Stufen, um oberhalb dieses bioklimatischen Niveaus beträchtlich abzunehmen. Sie ist ebenfalls sehr groß in gewissen Formationen des Gebirgsfußes, die sich in die xerophile Variante der mediterranen Flaumeichenserie einfügen ;

– Die Höhenzonierung der Schmetterlingsgemeinschaften ist ziemlich ausgeprägt, was mit der relativen Stenothermie einer Anzahl von Arten zusammenhängt ;

– Die horizontalen Variationen in der Artzusammensetzung der Populationen und die vertikale Trennung der Verbreitungsgebiete von gewissen Arten sind vor allem auf Unterschiede im Grad der Aridität des Milieus zurückzuführen.

Der Mont Ventoux zeichnet sich also durch einen Reichtum an Schmetterlingsarten aus, eine Tatsache, die auf die große Vielfalt an Vegetationstypen zurückzuführen ist, welche er beherbergt : Nach den heutigen Kenntnissen kommen 1 431 von den 5 120 Arten der französischen Schmetterlingsfauna auf ihm vor (also 27,95 % von dieser). Während die Gemeinschaften in der Zone des Hartlaubwalds (nach Louis Bigot, 1956, „warme mediterrane Holozönosen“) sehr vielfältig sind, zeichnen sie sich in höheren bioklimatischen Stufen („kalte mediterrane und submontane Holozönosen“ von L. Bigot, *op. cit.*) durch eine viel größere Homogenität aus. Wegen des Zusammentreffens einer noch beträchtlichen Wärme und einer gemäßigten Aridität erreichen sie in den montanen Stufen ihre größte Dichte, weshalb sich ein nicht zu vernachlässigender Einfluß dieser Insekten auf das Gleichgewicht der Rasen- und Zwergstrauchgesellschaften dieses bioklimatischen Niveaus annehmen läßt.

Der bei den untersuchten Lepidopterenfamilien ganz unterschiedliche Anteil an der Zahl der aus Frankreich nachgewiesenen Arten legt für einige Familien eine deutliche Unterschätzung der wirklichen Biodiversität nahe. Unter den zahlenmäßig bedeutendsten Familien sei es zum Beispiel hervorgehoben, daß die Sackmotten (Coleophoridae) durch 49 von 265 Arten (nämlich 18,50 % der Coleophoridenarten der französischen Fauna) vertreten sind, die Grasminiermotten (Elachistidae) durch 51 von 227 Arten (22,47 %), die Palpenmotten (Gelechiidae) durch 77 von 394 Arten (19,54 %), die Blutströpfchen (Zygaenidae) durch 31 von 39 Arten (79,49 %), die Wickler (Tortricidae) durch 108 von 630 Arten (17,14 %), die Federgeistchen (Pterophoridae) durch 51 von 142 Arten (35,92 %), die Zünsler (Pyraloidea) durch 74 von 210 Pyraliden-Arten (Pyrallidae, 35,24 %), bzw. 85 von 272 Crambiden-Arten (Crambidae, 31,25 %), die Schwärmer (Sphingidae) durch 17 von 25 Arten (68 %), die Spanner (Geometridae) durch 190 von 609 Arten (31,20 %), die Dickkopffalter (Hesperioidae) und die echten Tagfalter (Papilionoidea) durch 138 von 257 Arten (53,70 %), die Bärenspinner (Arctiidae) durch 36 von 68 Arten (52,94 %) und die Eulenfalter (Noctuidae) durch 342 von 756 Arten (45,24 %). Ein aus den vierzehn genannten Familien ermittelter Durchschnitt bringt den Prozentsatz der Schmetterlinge des Ventoux-Gebirgsstockes an der Gesamtzahl der aus Frankreich bekannten Arten auf 39,28 %, einem Wert, der

der Wirklichkeit deutlich näher erscheint als derjenige, der vorne (27,95 %) erwähnt wurde. Diese Werte zeigen außerdem, daß die Statistiken der leicht zu studierenden Gruppen (Dickkopffalter, echte Tagfalter, Blutströpfchen, Schwärmer und Bärenspinner) vermutlich als so gut wie endgültig gelten dürften, aber diejenigen, die gewisse schwierig zu beobachtenden Gruppen (Sackmotten, Falpenmotten und Wickler, zum Beispiel) anbelangen, nur als vorläufige und grobe Schätzungen betrachtet werden müssen.

Die eingehende Untersuchung der Verbreitung der Schmetterlinge auf diesem Gebirgsmassiv erlaubt es außerdem, die Zusammensetzung und Organisation der Lepidopteren-Gemeinschaften in Abhängigkeit von der Vegetation besser zu verstehen, wobei aber eine Verallgemeinerung beim gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse gefährlich wäre. Sie zeigt insbesondere den einmaligen Charakter des Gebirgsmassivs, welches, an einem außergewöhnlichen Naturerbe reich, für die wissenschaftliche Gemeinschaft einen bemerkenswerten „Biodiversitätsspeicher“ und eine „Freilandforschungsanstalt“ ganz ersten Ranges bildet. Unter den hervorragenden Eigentümlichkeiten der Lepidopterenfauna sollen hervorgehoben werden :

- Das Vorkommen zahlreicher orophiler, namentlich boreo-alpiner (auch eini-ger alpiner) Elemente, für welche der Ventoux-Gebirgsstock als Rückzugs-Gebiet dient ; einige dieser Arten zeigen dort eine „Tiefenverbreitung“, wobei sie bis 450 m über NN herunter vorkommen können, während sie in den Alpen kaum unter 2 000 m über NN fliegen ;

- Das Vorkommen eines erheblichen aus lusitanischen Arten bestehenden Faunenanteils, unter welchen diejenigen der montigenen ibero-provenzalischen Gesellschaft den Mont Ventoux auch als Refugialraum benutzen ;

- Das Vorkommen einer großen Zahl von Arten, die durch ihre Seltenheit in Frankreich, ihre eng lokalisierte Verbreitung oder ihren Endemismus im Südosten Frankreichs, ja sogar auf dem Ventoux-Gebirgsstock, bemerkenswert sind ;

- Die Entdeckung von 21 für die Wissenschaft neuen Taxa, von 31 für die französische Fauna neuen Arten, von 47 bis jetzt nur einmal oder zumindest weniger als fünfmal aus Frankreich gemeldeten Arten, von 34 in Frankreich sehr seltenen Arten und von 3 auf dem Ventoux-Gebirgsstock endemischen Taxa seit dem Ende des letzten Jahrhunderts (siehe Tabelle bei der französischen Zusammenfassung).

Schließlich zeigt der Vergleich der am Anfang des Jahrhunderts durchgeführten faunistischen Beobachtungen mit den Ergebnissen der neueren Aufnahmen einen gewissen Rückgang der Lepidopterenfauna. Gewisse spezialisierte oder besonders empfindliche Arten sind offenbar verschollen ; weitere Arten scheinen viel seltener geworden zu sein. Die Hauptgründe für einen solchen Rückgang der Lepidopterenfauna das Mont Ventoux liegen vor allem – nach abnehmender Reihenfolge ihrer Bedeutung eingeordnet – in der zunehmenden Ausbreitung der Gebölze, sei diese künstlich (Aufforstung) oder natürlich (Verbuschung bzw. Verwaldung) verursacht, dem Bau von Waldsiedlungen und von touristischen Einrichtungen, der Wiederaufforstung mit Nadelbäumen oder mit exogenen Baumarten, der Gestrüppentfernung durch Zerkleinerung des Laubbaumun-

terholzes, dem mechanisierten Mähen der Straßenränder, den Wirkungen der modernen landwirtschaftlichen Maßnahmen (Verschmutzung durch Anwendung von Kunstdünger und Bioziden) und dem Überweiden. Die am meisten durch diesen faunistischen Rückgang betroffenen Lebensräume sind hauptsächlich die Mont-Serein-Hochebene und die am meisten anthropogen beeinflussten Abschnitte der untersten Zonen des Gebirgsstocks.

Die Vielgestaltigkeit der auf dem Mont Ventoux vorkommenden Lebensräume, der Reichtum seiner Flora und Fauna mit der engen Verschachtelung von Elementen aus sehr verschiedenen Faunengebieten (insbesondere das unmittelbare Aneinandergrenzen mediterraner, alpiner und boreo-alpiner Arten), sowie sein noch sehr ursprünglicher Charakter machen aus ihm ein Gebiet von höchstem biologischen Interesse. Es ist daher dringlich, den Mont Ventoux wirksam zu schützen, bevor dort Eingriffe unterschiedlichster Art zu viele irreversible Schäden verursacht haben. Das Schutzgebietzeichen „Biosphärenreservat“, das nach dem Programm „Man and Biosphere“ der UNESCO 1994 ihm zuerkannt wurde, könnte dazu beitragen, eine authentische Schutzpolitik zugunsten dieses für das mediterrane Milieu mustergültigen Ökosystems zu verkünden.

Übersetzung : Gérard Chr. Luquet

Sprachliche Überarbeitung : Wolfgang Speidel

SAMENVATTING

De Biocoenoses van de Vlinders van de Mont Ventoux (Vaucluse)

De Mont Ventoux rijst op uit de vlakte van de Haute-Provence in het noorden van het departement Vaucluse, op ongeveer 30 km ten noordoosten van Avignon. Het is een 24 km lange, van oost naar west lopende, bergketen met een top van 1909 m en een in noord-zuid richting lopende zijkam, die de zuidzijde van het massief in twee amfitheaters verdeelt, die dus elk een tegenovergestelde richting bezitten.

De Mont Ventoux is bijna volledig opgebouwd uit kalksteen uit het Krijt. Hierdoor is de bodem zeer poreus, met als gevolg dat er haast geen bovengrondse waterlopen voorkomen. Doordat de erosie en de vorstwerking zeer intens zijn, zijn de hoger gelegen delen van het massief omgevormd tot bijna vegetatieloze, reusachtige puinvelden. Aan de voet van het gebergte herinnert een krans van tertiaire zanden eraan, dat het complex Mont Ventoux - Montagne de Lure - Monts de Vaucluse gedurende twintig, misschien zelfs dertig miljoen jaar door de mioceen zeeën als bergoiland werd geïsoleerd.

Het klimaat aan de voet van het massief is zuiver mediterraan. Het wordt geleidelijk strenger, naarmate men hoger op de berg komt, als gevolg van het isolément van het gebergte. De gemiddelde jaartemperatuur op de top bedraagt slechts + 3,4 °C. Op de top kent men sneeuwval van september tot eind juni, met opeenhopen in de winter tot vier meter. De wind is er dikwijls zeer krachtig en bereikt geregeld snelheden van 250 en zelfs 290 km per uur.

De verticale en horizontale variatie van het klimaat en de variatie van de bodemsamenstelling zorgen voor een zeer opmerkelijke diversiteit en zonering van de vegetatie. De Mont Ventoux herbergt bijna alle vegetatie-eenheden van de Zuid-Franse kalkstreken, met al hun onderverdelingen. De zuidhelling, behalve de laatste 50 m, en de noordhelling, tot ongeveer 1 500 m, behoren bij het mediterrane vegetatiecomplex, terwijl de hoge noordhelling (van 1 500 tot 1 909 m) en het bovenste gedeelte van de zuidhelling aansluiten bij het medio-europese vegetatiecomplex. Men onderscheidt de volgende biotopen :

Mediterraan vegetatiecomplex :

- mesomediterrane gordel, met de mesomediterrane serie van de donzige eik (*Quercus pubescens*) (xerofiele en mesofiele varianten) en de serie van de steeneik (*Quercus ilex*) en oosterse jeneverbes (*Juniperus phoenicea*) ;
- supramediterrane gordel, met de supramediterrane serie van de donzige eik ;
- mediterraan-montane gordel, met de bovenste serie van de grove den (*Pinus sylvestris*) en de submediterrane serie van de beuk (*Fagus sylvatica*) en de zilverspar (*Abies alba*) ;
- oromediterrane gordel, met de mediterrane serie van de opgaande bergden (*Pinus uncinata*) ;

Medio-europese vegetatiecomplex :

- medio-europese-montane gordel, met de serie van de beuk en de zilverspar, en de mesofiele serie van de beuk ;
- subalpiene gordel, met de pre-alpiene serie van de opgaande bergden.

De Vlinders van de Mont Ventoux werden bestudeerd op 200 plaatsen ('placettes'), die representatief zijn voor het merendeel van de onderscheiden biotopen van het massief. Voor elk van deze plaatsen worden vermeld : de naam, de ligging, de hoogte, de data van onderzoek, het aantal bezoeken, de sector, de helling, de expositie ten opzichte van de zon, de bioklimatologische gordel, de vegetatieserie, en, voor de meeste van deze plaatsen, de bedekkingsgraad van de vegetatie, de karakteristieken van de omliggende bosformaties, de aard van het geologisch substraat, de plantengemeenschappen en de eigenschappen van het bodemoppervlak.

Elke plaats werd van juli 1972 tot de zomer van 1993 meermaals onderzocht. Gedurende de duizenden bezoeken telden we in totaal 1 431 vlindersoorten op het massief. De overdag vliegende soorten werden hoofdzakelijk op zicht geïnventariseerd ; de 's nachts vliegende door middel van verschillende lichtbronnen (vast opgestelde lichtvallen, verplaatsbare lichtbronnen, toevallig aanwezige verlichting). De zo verkregen resultaten werden aangevuld met gegevens verkregen door verschillende andere methoden (waarnemingen van eileggende vrouwtjes, zoeken van de jongere stadia door bomen te kloppen, en het opkweken van rupsen of poppen) en met de beschikbare historische gegevens (literatuur, materiaal uit openbare en particuliere verzamelingen) vergeleken.

De studie van de verspreiding van de hele vlinderfauna van de Mont Ventoux en onmiddellijke omgeving maakte het mogelijk om de ecologische eisen van een deel van de soorten tamelijk nauwkeurig te omschrijven, althans in het bestudeerde gebied. De beschouwingen over de voorkeur van de verschillende vlindersoorten voor warmte en vochtigheid worden uiteraard geplaatst in het kader van de over het algemeen zeer grote droogte van de Mont Ventoux. Het relatieve karakter van deze gegevens moet benadrukt worden, en men moet oppassen om ze voor grotere gebieden te generaliseren.

Men kan de vlinders van de Mont Ventoux makkelijk indelen in verscheidene groepen, volgens hun verspreiding in de verschillende bioklimatologische gordels en volgens hun warmte- en vochtbehoefte.

De strikt mesomediterrane soorten, die stenotherm zijn voor hoge temperaturen en gewoonlijk zeer xerofiel, bewonen de mesomediterrane gordel, zonder deze te verlaten. Een groot aantal hiervan komt in de gehele mesomediterrane gordel voor (bijvoorbeeld *Hipparchia statilinus* en *Zygaena occitanica*) ; sommige beperken zich echter tot de mesomediterrane serie van de donzige eik (*Euchloe tagia*, *Zygaena erythrus*, *Z. sarpedon*, *Dicranura ulmi*, *Rhisedra lutos*, *Sedina buettneri*...), terwijl andere zich daarentegen beperken tot de serie van de steeneik (*Zerynthia rumina*, *Hipparchia fidia*, *Polyommatus hispanus*, *Zygaena lavandulae*...), of zelfs tot een enkele vegetatie-eenheid (*Glaucopteryx melanops*, *Iolana iolas*, *Titanio tarconensis*, *Eurrhysis gutturalis*...).

De xerofiele variant van de mesomediterrane serie van de donzige eik, die door de ontginning ten behoeve van de landbouw sterk is aangetast, levert een kwantitatief rijke, toch kwalitatief verarmde en sterk genivelleerde lepidopterenfauna op. De mesofiele variant van dezelfde serie herbergt daarentegen hygrofiele, sterk gespecialiseerde, lokale en in de Middellandse-Zeegebied weinig verspreide soorten. Wegens haar zeer grote droogtegraad is de serie van de steeneik (en vooral haar bovenste zone) soortenarmer dan de meso- resp. supramediterrane series van de donzige eik.

Een relatief verwante groep wordt gevormd door soorten die zich voortplanten in de mesomediterrane en supramediterrane gordels. Deze 'mediomediterrane' soorten zijn ten dele eveneens thermofiel, maar minder stenotherm dan die van de voorgaande groep, en xerofiel tot mesoxerofiel. Onder de zeer talrijke vertegenwoordigers van deze groep vinden we o.a. *Anthocharis euphenoides*, *Euchloe simponia*, *Libythea celtis*, *Melanargia occitanica*, *Hipparchia fagi*, *Minot dryas*, *Hamearis lucina*, *Everes alceas* en *argiades*, *Scalitantides orion*, *Pachypasa limosa*, verscheidene *Hadena*-soorten, *Phragmatobia cacaerea*, *Scotopteryx diniensis*, *Xanthocrampus caducellus* en *Evergestis mundalis*.

Een andere groep omvat de hoger voorkomende soorten die strikt supramediterraan zijn. Deze omvat nog grotendeels xerofiele tot mesoxerofiele soorten, een weinig thermofiel en bovendien stenotherm. De verspreiding van deze soorten is daarom beperkt tot een smalle supramediterrane gordel. Tot deze groep moet men rekenen : *Papilio alexanor*, *Erebia epistygne*, *Satyrus ferula*, *Hipparchia genava*, *Polyommatus ripartii*, *P. amandus*, *Maculinea arion*, *Syntomis kruegeri albionica*, *Chelis maculosa*, *Watsonarctia deserta*, *Arctia fasciata*, de *Ocnaria rubes* en *detrita*, *Dichagyris candelisequa*, *Agrotis turatii*, *Nothocasis sertata*, *Scopula caricaria*, talrijke *Zygaenidae*, *Atratala albofascialis*, *Eurrhysis pollinalis*, *Evergestis sophialis*, *Krombia venturalis*, de *Adela rufimitrella* en *reanumurella*, *Distagmos ledereri*, *Eulamprotes parahelotella*, *Ancylys sparulana* en *Hyaterosia cymatodana*.

De aan de mediterraan-montane gordel gebonden soorten vormen xeromontane gemeenschappen, die zowel soorten- als individuenrijk zijn. De vlindergemeenschappen van de submediterrane serie van de beuk en de zilverspar lijken duidelijk verschillend van degene van de bovenste serie van de grove den. Tot hun meest karakteristieke elementen rekenen we *Parnassius apollo*, *Polyommatus daphnis*,

Lycaena alciphron gallon, de *Erebia ligea*, *neoridas* en *meolans*, *Hyponephele lycaon*, *Fabriciana niobe*, *Aglaia tau*, *Callimorpha dominula*, *Xanthia aurago*, *Conistra torrida*, *Panchrysia v-argenteum*, *Atrolopha pennigeraria*, *Metaxmeste phrygialis*, *Anania funebris*, *Mecyna lutealis*, *M. auralis* en *Stenoptilia nepetellae*.

Talrijke mediterrane soorten in wijdere zin (latemediterrane soorten), maar ook mediterrane soorten in engere zin, blijken duidelijk meer euryoek dan de bovengenoemde soorten en koloniseren het geheel van de meso-, supramediterrane en mediterraan-montane gordels, en dringen soms zelfs binnen in de onderste delen van de oromediterrane gordel. Met deze 'eurytemediterrane' elementen komen latemediterrane soorten overeen zoals *Iphiclidea podalirius*, *Aporia crataegi*, *Pseudophilotes baton*, *Cinclidia phoebe*, *Mellicta dejone*, *M. athalia*, *Azuritis reducta*, *Brintesia circe*, *Chazara briseis*, *Arethusana arethusa*, *Hesperia comma*, *Odanestis pruni*, *Pachygastris trifolii*, *Eriogaster rimicola*, *Coccinia striata*, talrijke soorten uilen uit de onderfamilie Caradrinae, *Catoclysme rigata*, *Selidosema brunnearia*, *Campaea honoraria*, *Cynaeda dentalis*, *Udea institalis*, *Mecyna asinalis*, *Hypochalcia ahenella*, en verschillende 'echtere' mediterrane soorten zoals *Coenonympha dorus*, *Adela aldrovandella* en *Gonepteryx cleopatra*.

De oromediterrane vlindergemeenschap kenmerkt zich door haar armoede, zowel kwalitatief (soortenaantal) als ook kwantitatief (individueenaantal). Onder haar meest typische soorten noemen we *Polyommatus eros*, *Asartodes monapsulalis* en *Catoptria lithargyrella*.

De vlindergemeenschappen van het medio-europees vegetatiecomplex vormen dezelfde verticale verschillen als degenen van de bovenste vegetatiegordels van het mediterraan complex.

De vlindergemeenschap van de medio-europese-montane gordel kent een verscheidenheid, die bijna met die van de mediterraan-montane gemeenschap te vergelijken is, maar onderscheidt zich daarvan, als gevolg van het vochtiger klimaat, door het voorkomen van soorten, die meer mesofiel en meer thermofob zijn. De meest typische soort van deze gordel, *Brenthis hecate*, is als gevolg van door de mens veroorzaakte aantastingen (villawijk in het bos en bouw van een wintersportplaats) op de hoogvlakte van de Mont Serein aan het einde van de jaren vijftig uitgestorven. Behalve dit symbolische eurosiberisch element, herbergt de medio-europees-montane gordel verdere thermofobe en min of meer mesofiele soorten als *Zygauca trifolii*, *Brenthis ino*, *Parasemia plantaginis*, *Epipsilia griseacens*, *Calamia tridens*, *Eugnorisma depuncta*, *Oxyptilus pravieli* en *Micropterix cathederi*, maar ook enige meer xerofiele elementen zoals *Mellicta parthenoides* en *Metaxmeste schrankiana*.

De vlindergemeenschap van de subalpiene gordel vertoont enkele duidelijke overeenkomsten met die van de oromediterrane gemeenschap, maar is nog armer. Van deze laatste onderscheidt zij zich door het voorkomen van enkele tot de bergtop beperkte soorten, zoals *Rhynia helsetina*, *Standfussiana dalmata occidentalis*, *Elophos unicoloraria occidentalis*, *Calostygia stilpna*, *Udea rhododendronalis* en *Eana penziana*.

In de bovenste delen van het Ventoux-massief (oromediterrane en subalpiene gordels, bovenste zone van beide montane gordels) leeft een bijzondere vlindergemeenschap, die zowel in het mediterrane als het medio-europese vegetatiecomplex voorkomt. Kenmerkend voor deze orofiele gemeenschap zijn soorten als *Erebia scipio*, *Oreana ventosalis*, *Ochropleura flammatra*, *Chersotis alpestris*, *Ch. fimbriola marauignae*, *Rhyacia lucipeta*, *Epipsilia latens*, *Standfussiana lucerneae catalaeca*, *Euxoa recusa*, *E. bivia*, *E. decora simulatrix*, *Dichagyris renigera*, *Melitaea diamina*, *Pyrausta ostrinalis*, *Asartodes zapateri* en *Lympha chalybella*.

De samenstelling en structuur van de verschillende vlindergemeenschappen op het Ventoux-massief kennen een hoge mate van complexiteit. Dit is te begrijpen uit het grote aantal daar voorkomende vlindersoorten (ongeveer 1 450 soorten van de 5 120 van de Franse fauna) en de variatie in hun verspreidingspatronen op het gebergte. Het verwarrende beeld dat men uit een globale benadering van vlinderfauna van de Mont Ventoux zou kunnen krijgen, verdwijnt echter, wanneer men de fauna benadert op het niveau van een beperkte taxonomische groep, bijvoorbeeld genus of een kleine familie. Zo laat het onderzoek aan de vedermotgemeenschappen zowel de verticale als de horizontale opeenvolging van de gemeenschappen op de beide hellingen van het gebergte mooi zien; en maakt het bovendien mogelijk om de invloed van sommige factoren (zoals temperatuurregime, droogtegraad) op hun verspreiding vast te stellen.

Zo kan de vedermottenfauna van de Mont Ventoux – zeer schematisch – als volgt gekenmerkt worden :

- de rijkdom van de vedermottenfauna bereikt zijn maximum in de mesomediterrane en supramediterrane gordels (respectievelijk 82 en 68 % van de soorten), en zijn minimum in de oromediterrane en subalpiene gordels. Tot 700-800 m is de variëteit stabiel, maar ze vermindert dan met de hoogte, zeker in het begin (62 % in de strook tussen 800 en 1 500 m), en vervolgens langzamer. Al met al heeft de rijkste vegetatiezone vier maal zoveel vedermotsoorten als de armste zone. Bij een stijging van de droogtegraad neemt de soortenrijkdom toe. Bovendien varieert de samenstelling van de fauna bijna steeds van de ene vegetatie-eenheid naar de andere.

- de structuur en de samenstelling van de vedermotgemeenschappen vertoont een extreem hiërarchische opbouw. De gemeenschappen hebben meestal een dominante soort, meestal *Stenoptilia stigmatodactyla*, die gedurende de lichtvangseizoenen van 1975 en 1976 42 % van de totale vangsten uitmaakte.

Bovendien kunnen over de vlindergemeenschappen van de Mont Ventoux de volgende opmerkingen gemaakt worden :

- de populatiedichtheid neemt zowel op de noord- als op de zuidhelling toe met de hoogte en bereikt haar maximum in de montane gordels. Ze neemt snel af boven dit bioklimatologisch niveau. Ze is eveneens zeer hoog in sommige formaties van geringere hoogten die deel uitmaken van de xerofiele variant van de mediterrane serie van de donzige eik ;

- de vlindergemeenschappen komen in duidelijke hoogtegordels voor, dit in samenhang met de relatieve stenothermie van veel soorten ;

– de variatie in de horizontale verspreiding van de vlinderpopulaties en de disjunctie van de verticale verspreiding van sommige soorten wordt vooral veroorzaakt door de verschillen in droogte van het biotoop.

Door de grote variatie aan plantengemeenschappen is de Mont Ventoux dus zeer rijk aan vlindersoorten. Volgens de huidige kennis komen hier 1 431 van de 5 120 Franse vlindersoorten voor (of 27,95 %). Terwijl de vlindergemeenschappen in de serie van de steenik zeer verscheiden zijn (warme mediterrane holocoenen van Louis Bigot, 1956), zijn ze erg homogeen in de hogere bioklimatologische zones (koude mediterrane en submontane holocoenen van L. Bigot, *op. cit.*). Ze bereiken hun maximale dichtheid in de montane gordels doordat daar een nog belangrijke hoeveelheid warmte en een gematigde droogte samengaan. Deze insecten oefenen door hun aantal een niet te veronachtzamen invloed uit op het evenwicht van de gras- en dwergstruikformaties van deze bioklimatologische zones.

Het grote verschil in de verhouding tussen het aantal van de op de Mont Ventoux gemelde soorten en het aantal van de uit Frankrijk bekende soorten bij de verschillende families, suggereert een duidelijke onderschatting van de werkelijke biodiversiteit van sommige families. Onder de in aantal belangrijkste families, kan men opmerken dat de zakmotten (Coleophoridae) door 49 van de 265 Franse soorten zijn vertegenwoordigd (dus 18,50 % van de Coleophoridensoorten der Franse fauna), de grasmineermotten (Elachistidae) door 51 van de 227 soorten (22,47 %), de palpenmotten (Gelechiidae) door 77 van de 394 soorten (19,54 %), de sint-jansvlinders (Zygaenidae) door 31 van de 39 soorten (79,49 %), de bladrollers (Tortricidae) door 108 van de 630 soorten (17,14 %), de vederimotten (Pterophoridae) door 51 van de 142 soorten (35,92 %), de lichtmotten (Pyraloidea) door 74 van de 210 Pyralidensoorten (Pyralidae, 35,24 %), resp. 85 van de 272 Crambidensoorten (Crambidae, 31,25 %), de pijlstaarten (Sphingidae) door 17 van de 25 soorten (68 %), de spanners (Geometridae) door 190 van de 609 soorten (31,20 %), de dikkopjes (Hesperioides) en de dagvlinders (Papilionoidea) door 138 van de 257 soorten (53,70 %), de beervlinders (Arctiidae) door 36 van de 68 soorten (52,94 %) en de uilen (Noctuidae) door 342 van de 756 soorten (45,24 %). Wanneer het gemiddelde alleen over deze veertien families berekend wordt, is de diversiteit van het Ventoux-gebergte 39,28 % van het totale Franse soortenaantal; dit percentage lijkt de werkelijkheid beter te benaderen dan de hierboven gemelde 27,95 %. Deze waarden tonen bovendien aan dat de statistieken van de makkelijk te bestuderen groepen (dikkopjes, dagvlinders, sint-jansvlinders, pijlstaarten en beervlinders) als min of meer definitief beschouwd mogen worden, terwijl die van sommige moeilijk waarneembare groepen (bijv. zakmotten, palpenmotten en bladrollers) slechts als voorlopige en ruwe schattingen beschouwd moeten worden.

Door de gedetailleerde studie van de verspreiding van de vlinders in dit massief krijgt men een beter inzicht in de samenstelling en in de structuur van de vlinderpopulaties in samenhang met de vegetatie-series. Het is echter gevaarlijk om de huidige kennis te willen generaliseren. Deze studie toont vooral het unieke karakter van het Ventoux-gebergte aan, dat als een buitengewoon natuurlijk erfdeel voor de wetenschappelijke gemeenschap een opmerkelijk reservoir voor de

biodiversiteit is en een natuurlijk laboratorium van de allerhoogste orde vormt. Onder de opmerkelijkste bijzonderheden van de vlinderfauna moeten vooral genoemd worden :

- het voorkomen van talrijke orofiele, in het bijzonder boreo-alpiene (ook enige alpiene) elementen, waarvoor het Ventoux-gebergte als refugium dient ; enkele van deze soorten komen hier opmerkelijk laag voor, tot 450 m boven zeeniveau, terwijl ze in de Alpen nauwelijks onder de 2 000 m vliegen ;
- het voorkomen van een belangrijk aandeel lusitanische soorten, waaronder soorten van de montane Ibero-provençaalse gemeenschap, die de Mont Ventoux ook als refugium gebruiken ;
- het voorkomen van een groot aantal soorten, die opvallen door hun zeldzaamheid in Frankrijk, hun zeer lokale verspreiding of hun endemisme in Zuidoost-Frankrijk, of zelfs op het Ventoux-gebergte ;
- de ontdekking sedert het einde van de vorige eeuw, van 21 nieuwe taxa voor de wetenschap, 31 soorten nieuw voor de Franse fauna, 47 soorten die tot nu toe slechts eenmaal of minder dan vijfmaal uit Frankrijk waren gemeld, 34 soorten die in Frankrijk zeer zeldzaam zijn en 3 taxa die endem zijn in het Ventoux-massief (zie tabel bij de Franse samenvatting).

Tenslotte toont een vergelijking tussen de in het begin van de eeuw uitgevoerde faunistische waarnemingen en de resultaten van de recente onderzoeken een zekere achteruitgang van de lepidopterenfauna. Sommige gespecialiseerde of bijzonder gevoelige soorten zijn klaarblijkelijk verdwenen ; andere soorten lijken veel zeldzamer geworden. De hoofdoorzaken van deze achteruitgang van de lepidopterenfauna liggen vooral in - naar afnemende belangrijkheid gerangschikt - de verbossing, hetzij door de mens (herbebossing) of spontaan (natuurlijke regeneratie) ; de bouw van villawijken en van toeristische voorzieningen ; de herbebossing met naaldbomen of met exoten ; het verdwijnen van struiken door het maaien van de ondergroei van het loofhout ; het mechanisch maaien van de bermen ; de effecten van de moderne landbouw (vervuiling door gebruik van kunstmest en biociden) en overbeweiding. De sterkst getroffen biotopen zijn vooral de Mont-Serein-hoogvlakte en de het meest door de mens beïnvloede delen aan de voet van het gebergte.

De verscheidenheid van de biotopen, de rijkdom van de flora en fauna, de smalle overgangszones van soorten uit zeer verschillende fauna's (in het bijzonder het naast elkaar voorkomen van strikt mediterrane, alpiene en boreo-alpiene soorten) en het nog steeds wilde karakter van de natuur, maken van de Mont Ventoux een gebergtemassief van het grootste biologische belang. Daarom zou het gebied zeer dringend doelmatig beschermd moeten worden, voordat ingrepen van allerlei aard er onherroepelijke schade aanrichten. Het predikaat 'Reservaat van de Biosfeer', dat door de UNESCO in 1994 in het kader van het programma 'Man and Biosphere' aan de berg werd toegekend, zou ertoe kunnen bijdragen om een authentiek beschermingsbeleid af te kondigen ten gunste van dit ecosysteem, dat model staat voor het hele mediterrane ecosysteem.

Vertaling : Gérard Chr. Luquet
Taalkundige supervisie : Erik J. van Nieukerken

ABSTRACT

**Biocenology of the Lepidoptera
from Mount Ventoux (Vaucluse)**

Overlooking the plains of Haute-Provence in the northern section of the Department of Vaucluse at about 30 km north-east of Avignon, Mount Ventoux forms a ridge 24 km long, extending east-west, with the highest point at 1,909 m. A north-south ridge divides the southern slope into two amphitheatres facing in opposite directions.

Mount Ventoux is almost entirely made up of secondary calcareous rock. As a result of this geological composition, the soil has a high porosity which accounts for the almost total absence of a network of surface water, as well as the intense action of erosion and frost-shattering. The last two phenomena have transformed the elevated areas of the massif into immense fields of debris almost entirely devoid of vegetation. The foot of the mountain is surrounded by an area of tertiary sands which remind one that the whole mountain range 'Mount Ventoux - Montagne de Lure - Monts de Vaucluse' was isolated by the miocene seas for at least twenty million, perhaps even thirty million years.

The climate at the foot of the mountain is purely mediterranean. It becomes distinctly more severe at higher elevations on account of the isolation of the mountain. The average annual temperature on the summit is only +3.4 °C. On the mountain top, snowfall occurs from September to the end of June, with accumulations of over 4 m in winter. The winds at these altitudes can be extremely violent and frequently reach velocities of 250 kmh, sometimes as high as 290 kmh.

The altitudinal and horizontal variation of the climate and of the composition of the soil have resulted in a remarkable variety and altitudinal succession of the vegetation. Almost all the vegetation zones and their subdivisions that are known in the calcareous areas of southern France are found on Mount Ventoux. The southern slope, with the exception of the top 50 m, and the northern slope up to about 1,500 m are part of the mediterranean vegetation complex. The northern slope from 1,500 to 1,909 m and the summit of the southern slope are integrated into the mid-european vegetation complex. The following vegetation units can be distinguished :

Mediterranean vegetation complex

– mesomediterranean belt, with the mesomediterranean Pubescent Oak (*Quercus pubescens*) zone (xerophilous and mesophilous variants), and that of Holm Oak (*Q. ilex*) and Phoenician Juniper (*Juniperus phoenicea*) ;

– supramediterranean belt, with the supramediterranean Pubescent Oak zone ;

– mediterranean-mountain belt, with the upper zone of Scots Pine (*Pinus sylvestris*) and the submediterranean zone of Beech (*Fagus sylvatica*) and Silver Fir (*Abies alba*) ;

– oromediterranean belt, with the mediterranean Mountain Fir (*Pinus uncinata*) zone.

Mid-european vegetation complex

– mid-european-mountain belt, with the Beech and Silver Fir forest zone, and the mesophilous Beech zone ;

– subalpine belt, with the prealpine zone of Mountain Fir.

The Lepidoptera of Mount Ventoux were studied at 200 stations (-placettes-) which represented most of the ecological habitats known on the mountain. The following information is given in detail for each of these stations : name, location, altitude, dates and number of surveys, district area, slope, aspect, bioclimatic belt, vegetation zone ; and, for most of the stations, degree of vegetation-coverage, characteristics of surrounding forest stands, nature of geological substratum, plant communities and characteristics of the soil surface.

The stations were sampled several times from July 1972 to the summer 1993. A total of 1 431 species of Lepidoptera was recorded on the mountain as a result of several thousand surveys. The diurnal species were essentially listed at sight, the nocturnal species by means of diverse sources of light (static and portable light-traps as well as occasional sources of light). The results obtained were augmented by various other methods (observation of the egg-laying females, beating for larvae, breeding ...) and compared with available historical data (references in the literature and study of material in public and private collections).

The study of the distribution of the Lepidoptera on Mount Ventoux and its immediate vicinity clarified the ecological requirements of several of the species, at least within the area studied. The views concerning thermal and humidity preferences of the Lepidoptera in question have of course been presented with the high degree of aridity on Mount Ventoux in mind, and it is therefore advisable to emphasize their relative character, and to warn of the dangers of trying to apply these data to more extensive areas.

The Lepidoptera of Mount Ventoux can be arranged in several groups according to their distribution over different bioclimatic belts and their requirements with regard to temperature and humidity.

The strictly mesomediterranean species, which need high daytime temperatures and are in general very xerophilous, are restricted to the mesomediterranean belt and do not go beyond its bounds. Many of them colonize the whole mesomedi-

terranean belt (*Hipparchia statilinus*, *Zygaena occitanica*, for example) ; some, however, are restricted to the Pubescent Oak zone (*Euchloe tagis*, *Zygaena erythrus*, *Z. sarpedon*, *Dicranura ulmi*, *Rhizodra lutoso*, *Sedina buettneri*), while others in contrast are confined to that of the Holm Oak (*Zerynthia rumina*, *Hipparchia fidia*, *Polyommatus hispanus*, *Zygaena lavandulae*), or even to a single vegetation unit (*Glaucopsyche melanops*, *Iolana iolas*, *Titanio tarraconensis*, *Eurrhysis gutturalis*). The xerophilous variant of the mesomediterranean Pubescent Oak zone has been severely damaged by agricultural activities, and presents a lepidopterous fauna which is quantitatively rich, but qualitatively impoverished. The mesophilous variant of the same zone supports on the contrary hygrophilous species, which are very specialized and extremely local in the mediterranean regions. Because of its very high aridity, the Holm Oak and Phoenician Juniper (and especially at its most high level) zone is more species-poor than both the mesomediterranean and supramediterranean Pubescent Oak zones.

A relatively close group is made up of the species which breed at the level of the mesomediterranean and supramediterranean bioclimatic belts. These «mid-mediterranean» species are also thermophilic, but less stenothermous than those of the preceding group, and xerophilous to mesoxerophilous. Among the very numerous species of this group appear *Anthocharis euphenoides*, *Euchloe simonia*, *Libythea celtis*, *Melanargia occitanica*, *Hipparchia fagi*, *Minois dryas*, *Hamearis lucina*, *Everes alcetas* and *argiades*, *Scolitantides orion*, *Pachypasa limosa*, several *Hadena*-species, *Phragmatobia caesarea*, *Scotopteryx diniensis*, *Xanthocrambus caducellus*, *Evergestis mundalis*, among others.

Another more alticole group is characterized by strictly supramediterranean species. Most of the time it is still a question of xerophilous to mesoxerophilous species, slightly thermophobic and also stenothermous, which limits their distribution to a narrow supramediterranean band. Among these species must be included *Papilio alexanor*, *Erebia epistygne*, *Satyrus ferula*, *Hipparchia genava*, *Polyommatus ripartii*, *P. amandus*, *Maculinea arion*, *Syntomis kruegeri albionica*, *Chelis maculosa*, *Watsonaretia deserta*, *Arctia fasciata*, *Ocnaria rubra* and *detrita*, *Dichagyris candelisequa*, *Agrotis turatii*, *Nothocasis sertata*, *Scopula caricaria*, numerous *Zygaenidae*, *Atrilata albofascialis*, *Eurrhysis pollinalis*, *Evergestis sophialis*, *Krombia venturalis*, *Adela rufimitrella* and *reaumurella*, *Distagmos ledereri*, *Eulamprotes parahelotella*, *Ancyli sparulana* and *Hysterosia cymatodana*.

The species which are bound to the mediterranean-mountain belt constitute communities which are rich in species as well as in individuals. The lepidopterous communities of the submediterranean Beech and Silver Fir zone seem clearly more diversified than those of the upper zone of Scots Pine. Among the most representative elements, one should mention *Parnassius apollo*, *Polyommatus daphnis*, *Lycena alciphron* gillon, the *Erebia*-species *ligea*, *neoridas* and *meolans*, *Hyponephele lycaon*, *Fabriciana niobe*, *Aglia tau*, *Callimorpha dominula*, *Xanthia aurago*, *Conistra torrida*, *Panchrysia v-argenteum*, *Atraclopha pennigeraria*, *Metaxmeste phrygialis*, *Anania funebris*, *Mecyna lutealis*, *M. auralis* and *Stenoptilia nepetellae*.

Numerous mediterranean (in wide sense) species (= latemediterranean species), but also mediterranean species in strict sense, clearly more euryoecious than those of the preceding group, colonize the whole area of the mediterranean, supramediterranean and mediterranean-mountain belts, penetrating even sometimes into the lowest oromediterranean belt. These «eurymediterranean» elements are represented by latemediterranean species such as *Iphiclides podalirius*, *Aporia crataegi*, *Pseudophilotes baton*, *Cinclidia phoebe*, *Mellicta dejone*, *M. athalia*, *Azuritis reducta*, *Brintesia circe*, *Chazara briseis*, *Arethusana arethusa*, *Hesperia comma*, *Odonestis pruni*, *Pachygastris trifolii*, *Eriogaster rimicola*, *Coscinia striata*, very numerous noctuid moths of the subfamily Caradrininae, *Cataglyphis rigata*, *Selidosema brunnearia*, *Campaea honoraria*, *Cynaeda dentalis*, *Udea inatitalis*, *Mecyna asinalis*, *Hypochalcia ahenella*, among others, and by more strictly mediterranean species such as *Coenonympha dorus*, *Adela aldrovandella* and *Gonepteryx cleopatra*.

The oromediterranean lepidopterous communities are characterized by their paucity, both in number of species and number of individuals. Among the most typical of these are *Polyommatus eros*, *Asartodes monapiculalis* and *Catoptria lithargyrella*.

The lepidopterous communities of the mid-european vegetation complex show the same altitudinal variation as those of the highest vegetation belts of the mediterranean vegetation complex.

The lepidopterous communities of the mid-european-mountain belt show a diversity almost equal to that of the mediterranean-mountain communities, but which differs from them, owing to the damper climate, in the occurrence of more mesophilous and thermophobic species. The most typical species of this belt, *Brenthis hecate*, disappeared after the end of the fifties as a result of changes brought about by human activity (building of settlements of chalets and of a winter-sports resort) on the Mount Serein plateau. Apart from this eurosibirian and symbolic species, the mid-european-mountain belt shelters other thermophobic, more or less mesophilous species such as *Zygaena trifolii*, *Brenthis ino*, *Parasemia plantaginis*, *Epipsillia grisescens*, *Calamia tridens*, *Eugnorisma depuncta*, *Oxyptilus pravieli* and *Micropterix osthelderi*, but also some more xerophilous elements such as *Mellicta parthenoides* and *Metaxmeste schrankiana*.

The lepidopterous communities of the subalpine belt show characteristics which are comparable with those of the communities of the oromediterranean belt, but they are even less diverse. They differ in the occurrence of some species which are localized on the summit area, such as *Rhyacia helvetina*, *Standfussiana dalmata occidentalis*, *Elophas unicoloraria occidentalis*, *Colastygia stilpna*, *Udea rhododendronalis* and *Eana pensiana*.

The most elevated parts of the Ventoux massif (oromediterranean and subalpine belts, top of the mediterranean-mountain and mid-european-mountain belts) are occupied by peculiar lepidopterous communities which colonize at one and the same time the mediterranean and mid-european vegetation complexes. These

xerophilous communities are characterized by species as *Erebia scipio*, *Oreana ventosalis*, *Ochrolepura flammata*, *Chersotis alpestris*, *Ch. fimbriola maravignae*, *Rhyacia lucipeta*, *Episilia latens*, *Standfussiana lucerna catalauna*, *Euxoa recussa*, *E. birivia*, *E. decora simulatrix*, *Dichagyris renigera*, *Melitaea diamina*, *Pyrausta ostrinalis*, *Asartodes zapateri* and *Lympha chalybella*.

Owing to the very large number of species of Lepidoptera which occur on Mount Ventoux (nearly 1 450 of the 5 120 which comprise the French fauna) and to the diversity of their range patterns on the mountain mass, the organization and the structure of the diverse lepidopterous communities show a high complexity. The impression of disorder which can result from a global approach of the lepidopterous fauna of Mount Ventoux is removed however when one works at the scale of a genus or of a small family. The analysis of the communities of Pterophoridae, in this sense, perfectly reveals their vertical as well as horizontal succession on both slopes of the mountain and allows a precise statement of the part taken by certain factors such as temperature and degree of aridity of the environment on their local distribution.

Thus, the pterophorid communities of Mount Ventoux can be very schematically characterized in the following manner :

- the richness of the Pterophorid fauna reaches its maximum in the mesomediterranean and supramediterranean belts (82 and 68 % respectively of the species) ; it reaches on the contrary its minimum in the oromediterranean and subalpine belts. Stable up to an elevation of about 700 - 800 m, it then declines as the altitude increases, at first very appreciably (62 % in the portion having an altitude of 800 - 1,500 m), then more slowly. On the whole, the diversity is divided by four when one passes from the richest to the most impoverished vegetation zone. The increase in the degree of aridity favours the increase of the specific exuberance. Moreover, the composition of the fauna varies almost always from one vegetation unit to another ;
- the structure of the communities makes an extreme hierarchy appear among the pterophorid groups : above all there is one dominant species, usually *Stenoptilia stigmatodactyla*, which represented 42 % of the total sampling during the 1975 and 1976 collecting campaigns.

It is also possible to express the following remarks about the lepidopterous communities of Mount Ventoux :

- the density of the communities, on the north side as well as on the south side, increases with altitude and reaches its maximum in the mountain belts. Beyond this bioclimatic zone, it decreases considerably. The density is likewise very high in certain low altitude areas, which belong to the xerophilous variant of the mediterranean zone of Pubescent Oak ;
- the altitudinal zonation of the lepidopterous communities is rather pronounced, and takes place in relation to the relative stenothermy of a good number of species ;
- the lateral variations in the composition of the lepidopterous populations and the altitudinal separation of the distribution area of some species are above all explained on the basis of the varying degree of aridity of the environment.

Mount Ventoux is thus characterized by its exuberance of Lepidoptera, a fact attributable to the great variety of vegetal habitats that are grouped together. In our present state of knowledge, it shelters 1 431 among the 5 120 species of the French lepidopterous fauna (i. e. 27,95 %). The lepidopterous communities, quite diversified in the zone of Holm Oak (-hot mediterranean holocoenoses- according to Louis BIGOT, 1956) are on the contrary much more homogeneous in the upper bioclimatic zones (-cold mediterranean and submountain holocoenoses- according to L. BIGOT, *op. cit.*). They reach their maximum density in the mountain belts because of the conjunction of a still important heat and a moderate dryness, which leads one to presume that these Insects would have a far from negligible impact on the biological equilibrium of the grassy meadows and of the formations of dwarf shrubs which are found at these bioclimatic levels.

The important disparity which is found in certain families of Lepidoptera between the number of species recorded on Mount Ventoux and the number of species known from France, suggests for some families a clear under-estimation of the actual biodiversity. Among the numerically most important families, it can for example be pointed out that Coleophoridae are represented by 49 species among 265 (i. e. 18,50 % of the French fauna), Elachistidae by 51 species among 227 (22,47 %), Gelechiidae by 77 species among 394 (19,54 %), Zygaenidae by 31 species among 39 (79,49 %), Tortricidae by 108 species among 630 (17,14 %), Pterophoridae by 51 species among 142 (35,92 %), Pyraloidea by respectively 74 species among 210 (Pyralidae, 35,24 %) and 85 species among 272 (Crambidae, 31,25 %), Sphingidae by 17 species among 25 (68 %), Geometridae by 190 species among 609 (31,20 %), Hesperioidea and Papilionoidea by 138 species among 257 (53,70 %), Arctiidae by 36 species among 68 (52,94 %) and Noctuidae by 342 species among 756 (45,24 %). An average based on these fourteen families raises the rate of the lepidopterous diversity of Mount Ventoux to 39,28 % of the sum total of the species recorded in France — a value which seems distinctly closer to the reality than that one (27,95 %) above-mentioned. These values show in other respects that, if statistics which concern easy-to-study groups (Hesperioidea, Papilionoidea, Zygaenidae, Sphingidae and Arctiidae) are probably almost definitive, those concerning groups which are difficult to observe (Coleophoridae, Gelechiidae, Tortricidae, for example) must only be considered as provisional and rough estimates.

Moreover, the close study of the Lepidoptera distribution on this mountain allows a better understanding of the composition and the organization of the lepidopterous communities in relation to the vegetation zones. Nevertheless, in our present state of knowledge, it would be dangerous to try to generalize from these facts. The study particularly shows the unique character of the mountain mass which, possessing an exceptional natural heritage, represents for scientists a remarkable «biodiversity reservoir» and a field laboratory of primary importance. Among the most prominent peculiarities of the lepidopterous communities, the following should be emphasized :

- the occurrence of numerous orophilous elements, especially boreo-alpine (some alpine) species, for which Mount Ventoux acts as a refuge area ; certain of these species present here an «abyssal» range, being able to occur downwards as

far as 450 m, whilst in the Alps, the same species fly only a little below 2,000 m ;

- the occurrence of an important quota of lusitanian species, among which those of the ibero-provençal group also make use of Mount Ventoux as refuge area ;

- the occurrence of many species which are remarkable because of their rarity in France, their localisation, or their endemism in south-eastern France, and even on Mount Ventoux ;

- the discovery, since the end of the last century, of 21 entities new for Science, of 31 species new for the French fauna, of 47 species till then recorded less than five times in France, of 34 species very rare in France and of 3 taxa endemic on the mountain mass (see table by the French abstract).

Finally, the comparison between the faunistic observations carried out at the beginning of the century and the recent surveys shows some decline of the lepidopterous fauna. Certain specialised or particularly sensitive species have clearly disappeared ; others seem to have strongly declined. The principal reasons for this decline of the lepidopterous fauna lie essentially - in order of decreasing significance - in the artificial reafforestation or spontaneous propagation of the woods (natural forest regeneration) of the natural habitats, the scattered building of chalets in the woods and the development of tourist facilities, reafforestation with conifers, the introduction of allochthonous tree species, the clearing of undergrowth and roadsides by heavy machinery, the effects of the modern agricultural practices (pollution by chemical fertilizers and pesticides) and overgrazing. The natural habitats which are most affected by this kind of damage to the fauna are above all the Mount-Serein plateau and the lowland areas of the massif where human intrusion has been greatest.

The variety of natural habitats represented on Mount Ventoux, the exuberance of its flora and fauna with the narrow overlapping of components coming from very different faunistic spheres (strictly mediterranean species are for example found side by side with alpine and boreo-alpine species), as well as its very uninhabited character, make the mountain of considerable biological interest. It is therefore in urgent need of effective protection before different types of assaults have produced irreversible damage. The «Biosphere Reserve» label which was awarded to Mont Ventoux in 1994 by UNESCO within the framework of the programme «Man and Biosphere» could contribute towards the formulation of an effective protective policy for the benefit of this exemplary ecosystem of the mediterranean environment.

Translation : Gérard Chr. LUQUET
Linguistic supervision : Barry GOATER

Références bibliographiques

091. Antonioletti (Rodrigo) et Seguin (Bernard), 1987. - Quelques éléments sur le climat du Mont Ventoux. In : « Voyage autour du Mont Ventoux », Colloque de restitution des travaux scientifiques sur le Mont Ventoux organisé à Soreillans (Vaucluse) les 5, 9, 10 et 11 octobre 1986. Études cauchasiennes, Avignon, Numéro spécial 3 : 11-19, 6 fig., 4 tabl.
092. Arenberger (Ernst), 1968. - Taxonomische Klstellungen bei den Pierophoridae (Lepidoptera). *Styfia, Liss an der Donau*, n° 16 : 1-12, 18 fig.
093. Association Climatologique Départementale (Département de Vaucluse), 1977. - Recueil des données climatologiques du département de Vaucluse rassemblées et présentées par le personnel de la station météorologique de Carpentras - Serres. (Document météorologique). I.N.R.A., Zoologie forestière, Avignon (Vaucluse).
094. Auteurs anonymes, 1973. - Topo-guide des sentiers du Ventoux-Nord. 80 p., 12 fig. au trait, 6 illustr. fotogr., 2 cartes en coul. Syndicat d'Initiative cantonal de Malaucène-Ventoux édité, Malaucène (Vaucluse).
095. Auteurs anonymes (Groupe d'Étude de la Processionnaire du Pin), (1976). - La Processionnaire du Pin. Note d'information sur la biologie et sur les techniques de la lutte. 25 p., 26 fig., 1 tabl. Division « Protection de la Nature » du C.E.R.A.F.E.R. édité, Saint-Martin-d'Hères.
096. Auvriol (Edmond Henri), 1976. - Notes entomologiques sur le Mont Ventoux. *Bulletin de la Société entomologique du Nord de la France*, avril-juin 1976, n° 200 : 6-9.
097. Baldizzone (Giorgio), 1986. - Contributiori à la connaissance des Coleophoridae. XLII. Sur quelques Coleophoridae d'Espagne (Seconde partie : septes nouvelles pour la faune espagnole, ou peu connues). *Notis lepidopterologica*, 9 (1-2) : 2-34, 50 fig.
098. Baldizzone (Giorgio) et Luquet (Gérard Chr.), 1982. - Premier inventaire des Coleophores du Mont Ventoux (Vaucluse). Dixième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Lepidoptera Coleophoridae). *Alexator*, 12 (4), 1981 : 155-159.
099. Baldizzone (Giorgio), Luquet (Gérard Chr.) Klimsch (Josef) et Leraut (Patrice), 1981. - Découverte dans le Vaucluse et dans l'Essonne de quatre Coleophores nouveaux pour la France. Notes sur la biologie de Coleophora rudella Tell. Huitième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Lepidoptera Coleophoridae). *Alexator*, 12 (3) : 99-102, 3 fig.
100. Baldizzone (Giorgio) et Nel (Jacques), 1984. - Nouvelles données sur quatre espèces méconnues du genre Coleophora Hübner, 1822 (Lep. Coleophoridae). *Liviana belgica*, 14 (7) : 351-362, 17 fig.
101. Barbéro (Marec), Du Morle (Paul), Guende (Georges) et Quénel (Pierre), 1978. - La végétation du Mont Ventoux. In : « Le massif du Ventoux, Vaucluse : éléments d'une synthèse écologique ». La Terre et la Vie, Revue d'Écologie appliquée, 31, Supplément 1 : 21-38, 1 carte.

012. Barbéro (Marcel), Du Merle (Paul) et Quézel (Pierre), 1975.- Les peuplements sylvatiques naturels du Mont Ventoux (Vaucluse). *Documents phytosociologiques*, Lille, janvier 1976, n° 15-16 : 1-14, 8 tabl. dépliantes.
013. Barbéro (Marcel) et Quézel (Pierre), 1975.- Végétation culminale du Mont Ventoux. Sa signification dans une interprétation phytogéographique des Préalpes méridionales. *Eclogia mediterranea*, Marseille, 1 : 1-33.
014. Barbéro (Marcel) et Quézel (Pierre), 1987.- La végétation du Ventoux. Diversité, stabilité et utilisation actuelle des écosystèmes. In : « Voyage autour du Mont Ventoux », Colloque de restitution des travaux scientifiques sur le Mont Ventoux organisé à Savoyana (Vaucluse) les 8, 9, 10 et 11 octobre 1986. *Études savoyennes*, Avignon, Numéro spécial 3 : 79-84.
015. Barruol (Joseph), Brusset (Gérard) et Gaudin (Jean-Charles), 1962.- Le Mont Ventoux. Histoire... Flore et Faune... Arctis et cirratus. 48 p., 4 fig. au trait, 1 illustr. fotogr. en noir, 104 illustr. fotogr. coul. Éditions du Boumian, Monaco (Principauté de Monaco).
016. Bigot (Louis), 1956.- Biogéographie des Lépidoptères de la Provence occidentale. *Vie et Mœurs*, Bulletin du Laboratoire Arago, 7 (4) : 429-480, 12 fig.
017. Bigot (Louis) et Luquet (Gérard Chr.), 1978.- Considérations sur le peuplement ou Lépidoptères Pierophoridae du Mont Ventoux. Quatrième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux. *Alexator*, 10 (8) : 265-270.
018. Bigot (Louis), Luquet (Gérard Chr.), Nel (Jacques) et Picard (Jacques), 1980.- Nouvelles observations écologiques et chorologiques sur les Lépidoptères Pierophoridae du Mont Ventoux (Vaucluse). Troisième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux. *Alexator*, 16 (3), 1980, Supplément : (3)-[46], 43 cartes, 1 fig., 4 tabl.
019. Bigot (Louis), Nel (Jacques) et Picard (Jacques), 1983.- *Oxyptilus pravei* nova species (Lepidoptera Pierophoridae). *Alexator*, 16 (1) : 15-21, 8 fig.
020. Bigot (Louis) et Picard (Jacques), 1983.- Une espèce nouvelle de *Stenoptilia* dans le sud-est de la France : *S. nepetifera* nova sp. (Lep. Pierophoridae). *Alexator*, 13 (1) : 21-24, 1 fig.
021. Bigot (Louis) et Picard (Jacques), 1983a.- Remarques sur les *Oxyptilus* (1^{re} partie). Généralités. Problèmes liés à *O. hieraci* (Zeller, 1841). Description d'*O. busati* et d'*O. adamszowskii*, nouvelles espèces (Lepidoptera Pierophoridae). *Alexator*, 15 (4), 1987 : 229-248, 2 fig.
022. Bigot (Louis) et Picard (Jacques), 1983b.- Remarques sur les *Oxyptilus* (2^{me} partie). Notes complémentaires sur la systématique et sur la répartition des espèces. Clef de détermination des espèces françaises (Lep. Pierophoridae). *Alexator*, 15 (4), 1987 : 249-256, 1 fig.
023. Bigot (Louis) et Picard (Jacques), 1983.- Remarques sur les Pierophoridae français du genre *Merrifieldia*. *M. neli* et *M. garrigue*, espèces nouvelles (Lep. Pierophoridae). *Alexator*, 13 (3), 1980, Supplément : [25]-[40], 3 fig.
024. Billotti (Émile), Demolin (Guy) et Du Merle (Paul), 1965.- Parasitisme de la Processionnaire du Pin par *Villia quinquefasciata* Wied. apud Maig. (Dipt. Bombyliidae). Importance du comportement de ponte du parasite. *Annales des Épiphytes*, 16 (3) : 279-288.
025. Billotti (Émile), Demolin (Guy) et Ham (Raymond), 1964.- Caractère de la diagenèse nymphale chez *Thaumatococcus pityocampa* Schiff. *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 258 : 766-767.
026. Billotti (Émile), Grison (Pierre), Maury (R.) et Vago (Constantin), 1963.- Emploi d'une poudre à base de virus spécifique contre la chenille processionnaire du Pin dans le massif du Ventoux. *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie d'Agriculture de France*, 45 (8) : 497-411.
027. Blab (Josef) und Kudrna (Otakar), 1982.- Hilfsprogramm für Schmetterlinge. Ökologie und Schutz von Tagfaltern und Widderchen. *Naturwissenschaften aktuell*, 4 : 1-134, 14 fig., 20 tabl. Kildö-Verlag, Greven, Allemagne.

028. Blab (Joseph), Rockstuhl (Thomas), Esche (Thomas), Holsberger (Rudi) et Luquet (Gérard Chr.), 1988. - Sauver les Papillons. Les connaître pour mieux les protéger. 192 p., 388 illustr., phot. coul. Duculot édit., Gembloux (Belgique) et Paris.
029. Bouchon (Jean) et Toth (Jean), 1971. - Études préliminaires sur les pertes de production des pinédes soumises aux attaques de Processionnaire du Pin, *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. *Annales des Sciences forestières*, 28 (3) : 323-340.
030. Boursin (Charles), 1940. - Contributions à l'étude des - Agrotidae - Trifinae - XXIX. Note sur deux *Bryophilis* nouvelles pour la faune française, avec description d'une espèce nouvelle. Description d'une *Bryophilis* nouvelle du Maroc. *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, 9 (7-10) : 109-113, 9 fig.
031. Boursin (Charles), 1941. - Beiträge zur Kenntnis der - Agrotidae - Trifinae - XXIX. Über zwei für die französische Fauna neue *Bryophilis*-Arten, nebst Beschreibung einer neuen Art. Beschreibung einer neuen *Bryophilis*-Art aus dem französischen Marokko. *Mitteilungen der Münchner entomologischen Gesellschaft* n. S., 31 (1) : 315-320, 9 fig.
032. Bricoux (Francis), 1975. - Le genre *Zerynthia* Ochsenheimer, 1816 (Lépidoptères Papilionidae) en Provence. 85 p., 20 pl., 2 tabl. Éditions Sciences Nat, Paris (Venetel).
033. Brown (Henry), 1907. - [Capture de deux espèces de Lépidoptères nocturnes nouvelles pour la faune française à Brantes (Vaucluse), au pied du Mont Ventoux]. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 1907, n° 16 : 270.
034. Brown (Henry), 1908. - Sur les premiers états d'*Agrotis constanti* Mill. (Lép.). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 1908, n° 10 : 189-190.
035. Brown (Henry), 1909. - Mœurs et métamorphoses d'*Agrotis constanti* Millière (Lép. Nect.). *Annales de la Société entomologique de France*, 78 : 1-4, 1 pl. col.
036. Brun (Georges), 1969. - Le Mont Ventoux. Recueil de textes anciens et modernes. 264 p., 10 pl. fotogr. en noir et blanc (2^e édition, 1977). Le Nombre d'Or édit., Carpentras (Vaucluse).
037. Brun (Georges), 1973. - Promenades vauclusiennes. 310 p., 21 cartes, 39 illustr. fotogr. en noir et blanc. Le Nombre d'Or édit., Carpentras (Vaucluse).
038. Brusseau (Gérard), 1995. - Cinquième contribution à l'inventaire des Lépidoptères de Corse. Onze Lépidoptères nouveaux pour l'île (Lép. Geometridae, Noctuidae et Pyralidae). *Alemor*, 18 (6), 1994 : 369-374, 15 fig.
039. Brusset (Michel), 1981. - Malaucène. Aspects de l'histoire entre Ventoux et Ouveña. 408 p., 5 fig. au trait, 54 illustr. fotogr. en noir et blanc, 2 cartes (répliques). Le Nombre d'Or édit., Carpentras (Vaucluse).
040. Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.), 1986. - Atlas des ressources du sous-sol et des eaux souterraines du département de Vaucluse. 40 p. B.R.G.M. édit., Marseille (Bouches-du-Rhône).
041. Cadahia (Domingo), Domolin (Guy) et Biliotti (Émile), 1967. - *Metarus senicolaris* Weem. var. *decoloratus* Ruthe (Hym. Braconidae), parasite nouveau de *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. (Lép. Thaumetopoeidae). *Entomophaga*, 12 (4) : 355-361.
042. Callot (Gabriel) et Vergès (Véronique), 1967. - Systèmes pédoécologiques en moyenne montagne calcaire. Exemple des sols du Mont Ventoux. In : « Voyage autour du Mont Ventoux », Colloque de restitution des travaux scientifiques sur le Mont Ventoux organisé à Savignas (Vaucluse) les 8, 9, 10 et 11 octobre 1966. *Études vauclusiennes*, Avignon, Numéro spécial 3 : 35-45, 8 fig., 5 tabl.
043. Chobaut (Dr Alfred), 1913a. - Une aberration nouvelle d'*Erebia xerides* Balduval (Lépidoptère Rhopalocera). *La Feuille des jeunes Naturalistes*, (5) 43 (3), n° 510 : 103-104.
044. Chobaut (Dr Alfred), 1913b. - Les *Erebia* (Papillons diurnes d'altitude) du Mont Ventoux. *La Feuille des jeunes Naturalistes*, (5) 43 (3), n° 512 : 119-123.

045. Chobaut (De Alfred), 1913c. — Les « Erebis » (Papillons diurnes d'altitude) du Mont Ventoux. *Mémoires de l'Académie de Vaucluse*, (2) 13 : 103-110.
046. Chrétien (Pierre), 1910. — Lépidoptères nouveaux pour la Faune française. *Le Naturaliste*, (2) 32, n° 569 : 260-262 ; n° 570 : 272-274.
047. Code International de Nomenclature Zoologique, 1935. Voir Ride (W. D. L.) et alii.
048. Coenig (Jean-François), Du Merle (Paul), Géraud (Dominique) et Mazet (René), 1966. — Piégeage sexuel de la Tordeuse du Sapin *Choristoneura murinana* Hb. (Lép., Tortricidae) dans le sud de la France. Perspectives d'utilisation de cette méthode pour la surveillance des populations du ravageur. *Acta oecologica, Oecologia applicata*, 7 (2) : 181-199, 7 fig., 2 tabl.
049. Coenig (Jean-François), Géraud (Dominique) et Du Merle (Paul), 1966. — Évolution de la pullulation de la Tordeuse du Sapin *Choristoneura murinana* Hb. (Lép., Tortricidae) dans la forêt de Combe-Neire (Ardèche) et données préliminaires sur la situation du ravageur dans le sud-est de la France. *Revue forestière française*, 38 (6) : 538-559, 4 fig., 2 tabl.
050. Crova (A.) et Houdaille, 1889. — Observations faites au sommet du Mont Ventoux sur l'intensité calorifique de la radiation solaire. *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, 108 : 35-39.
051. David (Christian) et Sanetra (Matthias), 1994. — Verbreitung, Biologie und Autökologie von *Papilio alexandor* Espar, 1799, in der südwestlichen Alpenregion (Lepidoptera : Papilionidae). *Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main*, N. F., 15 (1-2) : 1-24, 25 fig. (dont 17 en coul.).
052. Decamps (Christian), Du Merle (Paul), Gaurio (Christophe) et Luquet (Gérard), 1981. — Attraction d'espèces du genre *Zygena* F. par des substances phéromonales de Tordeuses (Lepidoptera, Zygenidae et Tortricidae). *Annales de la Société entomologique de France*, N. S., 17 (4) : 441-447, 1 fig., 4 tabl.
053. De Laever (Edmond), 1977. — Chasses en juillet en Vaucluse (France). *Bulletin du Cercle des Lépidoptéristes de Belgique*, 6 (6) : 93-96.
054. De Lesse (Hubert), 1948-1949. — Recherches en dehors des chemins battus. Contribution à l'étude des Rhopalocères du département de la Drôme. *Larabelliana*, 48 (7-8), 1948 : 59-64 ; 49 (1-2), 1949 : 8-14 ; 49 (3-4), 1949 : 24-30.
055. Demaison (A.), Du Merle (Paul), Fabre (Jean-Pierre) et Rabasse (Jean-Michel), [1960]. — Recherches sur l'entomofaune du Chêne pubescent, du Cèdre et de diverses autres essences arborescentes. Rapport mimeographié, 12 p., 2 fig. I.N.R.A., Station de Zoologie forestière, Avignon.
056. Demolin (Guy), 1964. — Réflexion sur le comportement des Insectes nocturnes soumis à une source lumineuse attractive. Application à une nouvelle technique de piégeage. (Comptes rendus du Congrès de Rennes). *Revue générale des Sciences (Association française pour l'Avancement des Sciences)*, 71 (1-2) : 15-24.
057. Demolin (Guy), 1965. — Estudio preliminar sobre las variaciones morfológicas de los orugas y adultos de los *Thaumetopoea pityocampa* - mikiensis. *Boletín del Servicio de Plagas forestales*, Madrid, 8, n° 15 : 28-41.
058. Demolin (Guy), 1969. — Comportement des adultes de *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Dispersion spatiale, importance économique. *Annales des Sciences forestières*, 26 (1) : 81-102.
059. Demolin (Guy), 1971. — Incidences de quelques facteurs agissant sur le comportement social des chenilles de *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. (Lepidoptera) pendant la période des processions de nymphose. Répercussion sur l'efficacité des parasites. In : « La lutte biologique en forêt ». Colloque D.G.R.S.T., Pont-à-Mousson, 12-14 novembre 1969. *Annales de Zoologie et d'Écologie animale*, 1971, numéro hors-série : 33-56, 7 fig., 3 tabl.
060. Demolin (Guy), 1974. — Incidence du climat sur les gradations de populations de la Processionnaire du Pin *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Recherches d'éléments ou d'indices sur les potentialités négatives ou positives des populations. Prégnose. Compte rendu de fin de contrat D.G.R.S.T. n° 70-021-74 : 1-17 (document mimeographié).

061. Demolin (Guy), 1967. - La Processionnaire du Pin, *Thaumetopoea pityocampa* Schiff., au Mont Ventoux. In : « Voyage autour du Mont Ventoux », Colloque de restitution des travaux scientifiques sur le Mont Ventoux organisé à Savignas (Vaucluse) les 8, 9, 10 et 11 octobre 1966. *Études vasculaires*, Numéro spécial 3 : 157-173, 5 fig.
062. Demolin (Guy) et Delmas (Jean-Claude), 1967. - Les Éphippigères, Orthoptères Tettigonidae, prédateurs occasionnels, mais importants, de *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. *Entomophaga*, 12 (4) : 389-401.
063. Demolin (Guy) et Millet (Alain), 1984. - Le Dimilin utilisé à trois doses sur la Processionnaire du Pin, *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. *Revue forestière française*, 36 (2) : 107-110, 1 fig., 3 tabl.
064. Descimon (Henri) et Nel (Jacques), 1985. - *Piebica* armada Schneider dans le Var et les Bouches-du-Rhône (Lep. Lymenidae). *Alimentor*, 14 (2) : 81-86, 1 carte.
065. Diakonoff (Alexey), 1969. - A new Tortricoid injurious to Cedar in France (Lepidoptera). *Annales de la Société entomologique de France*, N. S., 5 (2) : 389-395, 16 fig.
066. Dufay (Claude), 1968-1969. - Contribution à la connaissance du peuplement en Lépidoptères de la Haute-Provence. *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, 1968, 34 (5) : 148-160, 1 fig., 1 tabl.; (6) : 197-212; (9) : 361-376; 1969, 35 (1) : 17-32; (2) : 65-80; (4) : 169-184; (7) : 329-344; (8) : 377-392; (9) : 425-440, 2 tabl.; (10) : 473-488, 2 tabl.
067. Dufay (Claude), 1970. - *Arctia albionica* Dufay, nova species, et son éthologie (Lep. Ctenuchidae). *Entomops*, Nice, 3, n° 17 : 31-40, 10 fig., 1 tabl.
068. Dufay (Claude), 1977. - Contribution à la connaissance du peuplement en Lépidoptères de la Haute-Provence. Premier supplément. *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, 46 (5) : 131-142, 1 tabl.
069. Du Merle (Paul), 1963. - El complejo parasitario hipogeo de *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. *Boletín del Servicio de Plagas forestales*, Madrid, 12, n° 23 : 29-34, 1 pl. fotogr. coul. h.-t. (6 fig.).
070. Du Merle (Paul), (1980). - Piégeage sexuel de Tordeuses des Chênes au Mont Ventoux. Année 1979. Rapport mimeographié, 13 p., 4 tabl., 2 fig. I.N.R.A., Station de Zoologie forestière, Avignon.
071. Du Merle (Paul) et Blondel (Jacques), 1967. - Bilan des études portant sur la faune du Ventoux. In : « Voyage autour du Mont Ventoux », Colloque de restitution des travaux scientifiques sur le Mont Ventoux organisé à Savignas (Vaucluse) les 8, 9, 10 et 11 octobre 1966. *Études vasculaires*, Avignon, n° spécial n° 3 : 113-126.
072. Du Merle (Paul), Brunet (Sylvie), Chambon (Jean-Pierre), Cornic (Jean-François) et Fahre (Jean-Pierre), 1989. - Colonisation d'un végétal introduit (*Cedrus atlantica*) et de nouveaux milieux bioclimatiques par un insecte phytophage : *Choristoneura murinana* (Lep., Tortricidae). *Acta oecologica, Oecologia applicata*, 10 (4) : 289-301, 2 fig.
073. Du Merle (Paul), Chambon (Jean-Pierre) et Cornic (Jean-François), 1991. - Lépidoptères Tortricidae capturés par des pièges appâtés avec la phéromone sexuelle de synthèse de *Choristoneura murinana*. Données sur leur répartition en France, avec mention spéciale de *Cnephia communis*. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 96 (2) : 155-164, 1 tabl., 2 fig.
074. Du Merle (Paul) et Cornic (Jean-François), 1989. - Répartition, niveaux de population et risques de pullulation de la Tordeuse du Sapin, *Choristoneura murinana* (Lepidoptera : Tortricidae), en France. Résultats d'une enquête par piégeage sexuel. *Annales de la Société entomologique de France* (N. S.), 25 (3) : 285-288, 2 fig., 2 tabl.
075. Du Merle (Paul) and Cornic (Jean-François), 1991. - Monitoring the reproductive capacity of *Choristoneura murinana* (Lepidoptera : Tortricidae) populations by measuring the size of male moths caught in sex pheromone traps. *Acta oecologica, Oecologia applicata*, 12 (3) : 369-388, 5 fig., 1 tabl.
076. Du Merle (Paul), Gourio (Christophe) et Mazet (René), (1990). - Utilisation de pièges sexuels dans une étude de la Tordeuse verte du Chêne, *Tortrix viridana* L., en montagne méditerranéenne. Rapport mimeographié, 5 p., 2 fig. I.N.R.A., Station de Zoologie forestière, Avignon.

077. Du Merle (Paul), Gaurio (Christophe) et Mazet (René), 1981. - Utilisation de pièges sexuels dans une étude de la Tordeuse verte du Chêne, *Tortrix viridana* L., en montagne méditerranéenne. In : « Les phéromones sexuelles et les médiateurs chimiques chez les Insectes : utilisation en lutte intégrée », Colmar, 25-27 novembre 1980. Les Colloques de l'INRA, n° 3 : 125-129, 2 fig.
078. Du Merle (Paul) et Guende (Georges), 1978. - Présentation du Mont Ventoux. In : « Le massif du Ventoux, Vaucluse : éléments d'une synthèse écologique ». La Terre et la Vie, Revue d'écologie appliquée, 31, Supplément 1 : 11-20, 2 cartes.
079. Du Merle (Paul) et Laquet (Gérard Chr.), 1978. - Les peuplements de Fourmis et les peuplements d'Acridiens du Mont Ventoux. I. Remarques préliminaires et définition des milieux étudiés. In : « Le massif du Ventoux, Vaucluse : éléments d'une synthèse écologique ». La Terre et la Vie, Revue d'écologie appliquée, 31, Supplément 1 : 147-160, 2 fig., 2 tabl.
080. Du Merle (Paul) et Mazet (René), 1981. - Variabilité génétique et adaptation à l'hôte chez *Tortrix viridana* L. (Lep., Tortricidae). Copeptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris, (3) 292 : 519-522.
081. Du Merle (Paul) et Mazet (René), 1983a. - Les facteurs de mortalité des œufs de *Tortrix viridana* L. (Lep., Tortricidae). I. Le complexe des prédateurs (Hym., Formicidae ; Derm., Forficulidae ; Orth., Phasmodoptera ; Neuropt., Chrysopidae). Agronomie, 3 (3) : 239-246, 3 fig., 3 tabl.
082. Du Merle (Paul) et Mazet (René), 1983b. - Les facteurs de mortalité des œufs de *Tortrix viridana* L. (Lep., Tortricidae). II. Parasitisme par un Trichogramme (Hym., Trichogrammatidae) et « maladies ». Agronomie, 3 (4) : 359-367, 5 fig., 4 tabl.
083. Du Merle (Paul) et Mazet (René), 1983c. - Les facteurs de mortalité des œufs de *Tortrix viridana* L. (Lep., Tortricidae). III. Action régulatrice de chacun des facteurs et examen de la mortalité totale. Agronomie, 3 (5) : 429-434, 1 fig., 3 tabl.
084. Du Merle (Paul) et Mazet (René), 1985a. - Piégeage sexuel de *Tortrix viridana* L. (Lep., Tortricidae) en montagne méditerranéenne. I. Époque de vol et dispersion des adultes. Zeitschrift für angewandte Entomologie, 100 () : 146-163, 4 fig., 2 tabl.
085. Du Merle (Paul) et Mazet (René), 1985b. - Piégeage sexuel de *Tortrix viridana* L. (Lep., Tortricidae) en montagne méditerranéenne. II. Relation entre le nombre des captures et le niveau de population. Rendement des pièges. Zeitschrift für angewandte Entomologie, 100 : 272-289, 4 fig., 1 tabl.
086. Du Merle (Paul) et Mazet (René), 1987. - Piégeage sexuel de deux Tordeuses des Chênes, *Alcizura laeflingiana* et *Choristoneura herbastrellae* (Lep., Tortricidae), au Mont-Ventoux. Dispersion et rythmes d'activité sexuelle des Insectes. Annales de la Société entomologique de France, N. S., 23 (1) : 53-65, 4 fig., 1 tabl.
087. Du Merle (Paul) et Mazet (René), 1992. - Dynamique intraspecific d'une population méditerranéenne de Tordeuse verte du Chêne, *Tortrix viridana* (Lepidoptera : Tortricidae). Ecologia mediterranea, 16, 1990 : 73-91, 4 fig., 1 tabl.
088. Du Merle (Paul), Pinguet (André), Mazet (René) et Ferret (Gérard), 1982. - Mise en évidence par piégeage lumineux de migrations d'adultes chez *Tortrix viridana* L. (Lep., Tortricidae). Agronomie, 2 (1) : 81-90, 2 fig., 4 tabl.
089. Ebert (Günter) et Rennwald (Erwin), 1991. - Tagfalter 1. In : Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, 1 (1) : 1-553, 354 illustr. phot. coul., 136 diagrammes et dessins, 57 cartes de répartition. Avec la collaboration de René Herrmann, Norbert Hirschen, Inge Nikusch, Axel Steiner et Karl Tiedfing. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
090. Ellenberg (Heinz), 1974. - Zeigerwerte der Gefüßpflanzen Mitteleuropas. Scripta geobotanica, 9 : 1-97. Erich Goltz éd., Göttingen.
091. Esnyan (Roland), 1960. - Contribution lépidoptériste française à la Cartographie des Invertébrés Européens (C.I.E.). XVII. La cartographie des Satyrines de France (Erbas non compeis) (Lep. Nymphalidae Satyrinae). Aléazar, 16 (5) : 291-328, 39 cartes de répartition.

092. Fabre (Jean-Henri), 1879-1907. - Souvenirs entomologiques. Vol. 1, 1879 : 1-323 ; Vol. 2, 1882 : 1-349 ; Vol. 3, 1896 : 1-433 ; Vol. 4, 1891 : 1-337 ; Vol. 5, 1897 : 1-355 ; Vol. 6, 1900 : 1-418 ; Vol. 7, 1901 : 1-394 ; Vol. 8, 1903 : 1-378 ; Vol. 9, 1905 : 1-374 ; Vol. 10, 1907 : 1-353. Delagrave édit., Paris (7).
093. Fagniez (Charles), 1926. - Notice biographique sur le Dr Alfred Chobaut (1866-1926). *Annales de la Société entomologique de France*, 96 : 195-209.
094. Fühiger (Michael) and Hacker (Hermann), 1991. - Systematic list of the Noctuidae of Europe. *Experiana, Buchreihe zur Entomologie*, Schwabfeld, 2, 1990 : 1-112.
095. Freina (Josef J. de) and Witz (Thomas J.), 1987. - Die Barmbeiz und Spinnweb der Westpalazantia. 706 p. 46 pl. coul. Edition Forschung und Wissenschaft Verlag GmbH, Munich.
096. Fruhstorfer (Hans), 1917. - Neue paläarktische Rhopaloceren. *Entomologische Zeitschrift*, Frankfurt am Main, 39 (25) : 99-100.
097. Fruhstorfer (Hans), 1921. - Neues über altbekannte *Paranomia apella* Rassen. *Entomologischer Anzeiger*, Wien, 1 (10) : 112-115 ; 1 (11) : 129-131 ; 1 (12) : 139-142.
098. Gauchier (Louis), 1977. - La faune. La faune des Insectes. In : Macabert (Charles) et al., Le Mont Ventoux et sa région. Guide officiel. 128 p., nombre, illustr. phot. et fig. au trait. Éditions Rico et Charles Macabert édit., Manosque et Vaison-la-Romaine [p. 43-50, 9 fig.].
099. Geiger (Willy), 1987. - Les Papillons de jour et leurs biotopes. Espèces. Dangers qui les menacent. Protection. I-XII + 1-512, très nombre. illustr. phot. en noir et en coul., fig. au trait et cartes de répartition. Avec la collaboration du Groupe de Travail des Lépidoptéristes suisses. K. Holliger édit., Fotorotar AG, Egg (Suisse).
100. Géri (Claude) et Millier (Claude), 1985. - Mesure des populations de Processionnaire du Pin *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. - Lépidoptère Thaumetopoeidae - au Mont Ventoux. *Annales des Sciences forestières*, 42 (2) : 143-184.
101. Gibeaux (Christian), 1979. - Contribution lépidoptéristique française à la Cartographie des Invertébrés Européens (C.I.E.). VII. Résultats de l'enquête sur *Lithyza calix* Fuesly. *Alexandria*, 11 (1) : 34, 1 carte h.-v.
102. Gibeaux (Christian), 1981. - Nouvelles données au sujet des *Digitivalva* (Lep. Yponomeutidae Acroleptinae). *Alexandria*, 12 (3) : 120.
103. Gibeaux (Christian), 1983a. - *Tetaneocentria ochraceella* Rebel, 1903, espèce nouvelle pour la faune française (Lep. Agnoctenidae). *Alexandria*, 13 (2) : 53-54, 2 fig.
104. Gibeaux (Christian), 1983b. - *Cydna sulfurea* Sauter, *Cydna dioszeghyi* Cliquet, espèces nouvelles pour la faune française, et description de la femelle de *dioszeghyi*. Nouvelles localités françaises pour *C. albipicta* Sauter (Lep. Tortricidae). *Entomologica gallica*, 1 (1) : 29-34, 16 fig., 1 tabl.
105. Gibeaux (Christian), 1984a. - Description de *Cydna* (*Cydna*) *incensae* sp. n., espèce nouvelle du groupe *succedanea* D. & S. (Lep. Tortricidae). *Entomologica gallica*, 1 (2) : 83-85, 3 fig.
106. Gibeaux (Christian), 1984b. - Deux Tordeuses nouvelles pour la faune française : *Apoteosis infida* (Heinrich) et *Aeyllis sparafana* (Staudinger) (Lep. Tortricidae). *Entomologica gallica*, 1 (3) : 204-205, 17 fig.
107. Gibeaux (Christian), 1985a. - Révision des *Stenoptilia* de France avec la description de deux espèces nouvelles (1^{re} note) (Lep. Pierophoridae). *Entomologica gallica*, 1 (4) : 237-265, 52 fig.
108. Gibeaux (Christian), 1985b. - Compléments à la répartition de *Tetaneocentria ochraceella* Rebel, 1903, en France (Lep. Agnoctenidae). *Alexandria*, 14 (2) : 92.
109. Gibeaux (Christian), 1985c. - Nouvelles captures de *Rhoparctia nigrofumana* Prise en France continentale (Lep. Tortricidae). *Entomologica gallica*, 1 (4) : 266.

(7) Liste établie d'après le travail de Lucien GÉROS, 1974 : Les publications de l'entomologiste J.-H. FABRE (1823-1915). *Annales de la Société entomologique de France*, N. S., 10 (3) : 667-673.

110. Gibaux (Christian), 1966. — Étude des *Stenoptilia* français (3^{me} note). Révision de quelques types : *S. elbetti* Arenberger en France ; description de taxa nouveaux dans le groupe bipunctidactyla (Lepidoptera Pierophoridae). *Alexandar*, 14 (7) : 323-335, 15 fig.
111. Gibaux (Christian), 1969a. — Les captures françaises de *Sedina boettleri* Hering (Lep. Noctuidae). *Alexandar*, 15 (8), 1969 : 459-461, 4 fig.
112. Gibaux (Christian), 1969b. — Étude des Pierophoridae (12^{me} note). Description de *Leiotilia lualabensis* n. sp. (Lep. Pierophoridae). *Alexandar*, 16 (2) : 73-76, 6 fig.
113. Gibaux (Christian) et Nel (Jacques), 1969. — Description d'une espèce nouvelle du genre *Gynochares* Meyrick, 1890 (Lep. Pierophoridae). *Alexandar*, 16 (2) : 121-128, 12 fig.
114. Gibaux (Christian) et Nel (Jacques), 1991. — Révision des espèces françaises du complexe *bipunctidactyla* (Scopoli, 1763) dans le genre *Stenoptilia* Hübner, 1825 (Lep. Pierophoridae). *Alexandar*, 17 (3) : 103-119, 21 fig.
115. Gibaux (Christian A.) et Picard (Jacques), 1993. — Les espèces françaises du genre *Oidematostephus* Wallengren, 1862 (*Leisiphius* nect. inclus). Généralités. Inventaire systématique. *Oidematostephus alpinus* nov. sp. (Lep. Pierophoridae). *Entomologica gallica*, 3 (3), 1992 : 113-124, 5 pl. (17 fig.).
116. Gillea (Coss), 1969. — Quelques notes sur l'élevage et la répartition de *Stenoptilia nepetella* Bigot et Picard, 1963 (Lepidoptera Pierophoridae). *Alexandar*, 14 (6), Supplément : [3]-[6], 5 fig. (dont 4 en coul.).
117. Girard (Bernard), 1978. — Inventaire écologique et biogéographique de la flore du département de Vaucluse. 366 p., 95 cartes, 1 fig. au trait, 1 illustr. fotogr. en noir et blanc, 2 tabl. Société d'Étude des Sciences Naturelles de Vaucluse éd., Avignon (Vaucluse).
118. Gobert (Jean E.) et Pautou (Guy), 1969. — Contribution à l'étude botanique du Ventoux. Feuille de Vaison-la-Romaine (XXXI-40). Documents pour la Carte de la Végétation des Alpes, 7 : 145-194, 7 fig. au trait, 1 illustr. fotogr., 7 tabl., 1 carte en coul. au 1/50 000.
119. Gontard (Pierre), 1932. — Introduction à l'étude phytogéographique du Mont-Ventoux en Provence. I. Climatologie générale. Recueil des Travaux des Laboratoires de Botanique, Géologie et Zoologie de la Faculté des Sciences de Montpellier, Série Botanique, 3 : 15-32, 1 fig., 9 tabl.
120. Gontard (Pierre), 1955. — Géologie et pédologie du Mont Ventoux. In : Contribution à l'étude géobotanique du Mont Ventoux en Provence (étages supérieurs). Thèse de doctorat d'État. 743 p. Faculté des Sciences de Montpellier (Hérault).
121. Gontard (Pierre), 1957. — Introduction à l'étude phytogéographique du Mont-Ventoux en Provence. II. Florule phanérogame et des Cryptogames vasculaires. *Naturalia rossopellensis*, 9 : 53-139.
122. Gras (Scipion), 1862. — Description géologique du département de Vaucluse, suivie d'une notice sur ses mines et ses carrières. 438 p., 2 pl. F. Savy édit., Paris.
123. Grison (Pierre), 1961. — Les méthodes de lutte microbiologique contre la Processionnaire de Pin *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Phytistrie - Phytopharmacie, Paris, 10 : 295-310.
124. Grison (Pierre), 1969. — Reflexiones sobre la utilización de *Sentria virus* *pityocampa* Vago en la lucha microbiológica contra *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Boletín del Servicio de Plagas forestales, Madrid, 12, n° 24 : 105-112.
125. Grison (Pierre), 1970. — Lucha microbiológica contra la « Processionaria del Pino ». Boletín del Servicio de Plagas forestales, Madrid, 13, n° 26 : 133-140.
126. Grison (Pierre), Vago (Constantin) et Maury (R.), 1959. — La lutte contre la Processionnaire du Pin - *Thaumetopoea pityocampa* - Schiff, dans le massif du Ventoux. Essai d'utilisation pratique d'un virus spécifique. *Revue forestière française*, n° 5 : 353-370, 6 fig., 3 tabl.
127. Guéde (Georges), 1977. — Massif du Ventoux à 1/25 000. Carte d'occupation des sols et de sensibilité des milieux. Laboratoire de Biologie végétale [de l'Université Joseph Fourier] édit., Grenoble (Isère).

128. Guende (Georges), 1978. - Sensibilité des milieux et impact des activités humaines sur le massif du Ventoux. In : « Le massif du Ventoux, Vaucluse : éléments d'une synthèse écologique ». *La Terre et la Vie, Revue d'écologie appliquée*, 31, Supplément 1 : 39-65, 1 fig., 6 tabl.
129. Guende (Georges), 1979. - Massif du Ventoux au 1/25 000. Carte de la végétation. Société du Canal de Provence et d'Aménagement de la Région Provençale édit., Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône).
130. Guerrero (A.), Camps (F.), Coll (J.), Ribá (M.), Reinhorn (J.), Descoings (Charles) et Lallemand G. Y.J, 1981. - Identification of potential sex pheromone of the Processionary Moth, *Thaumetopoea pityocampa* (Lep. Notodontidae). *T Letters*, 22 : 2013-2016.
131. Heath (John), 1965. - Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes. 33. Beitrag. Lepidoptera : Micropterigidae. *Beiträge zur Entomologie*, 15 (5-6) : 641-647.
132. Heath (John), 1981. - Two new species of *Micropteris* Hübner (Lepidoptera, Zeugleptera : Micropterigidae). *Entomologist's Gazette*, 32 (2) : 99-102, 5 fig.
133. Herbulot (Claude), 1944. - *Cafestigis stilpna* Prt. (Lep., Geometridae) dans le Vaucluse et les Alpes-Maritimes. *Miscellanea entomologica*, 41 (4) : 54-57, 4 fig.
134. Herbulot (Claude), 1957. - Une nouvelle sous-espèce de *Crocotus dardosaria* Deneil. Lambillioten, 87 (7-8) : 51-55, 4 fig.
135. Herbulot (Claude), 1966. - Note sur quelques Geometridae des Monts de Vaucluse. Lambillioten, 65 (5-6) : 35-41.
136. Herbulot (Claude), 1987. - *Eupithecia pouzillaria* Beudant, espèce réhabilitée (Lepidoptera Geometridae). *Alcega*, 15 (2) : 87-88, 1 fig.
137. Holloway (Jeremy D.J), 1968. - The Moths of Borneo. Part 6. Arctiidae Syntamias, Eucheimidae, Arctiinae, Aganinae. 102 p., 7 fig. au trait, 168 illustr. phot., 6 pl. phot. coul. Southdene Sdn. Bhd. édit., Kuala Lumpur (Malaysia).
138. Huchon (Henri) et Demolin (Guy), 1970. - La biologie de la Processionnaire du Pin. Dispersion potentielle. Dispersion actuelle. In : « La lutte biologique en forêt ». *Revue forestière française*, Numéro spécial : 220-234.
139. Institut Géographique National (I.G.N.), 1973. - Feuilles de Vaison-la-Romaine au 1/25 000 (4 feuilles doubles). I.G.N. édit., Paris.
140. Institut Géographique National (I.G.N.), 1975. - Feuille touristique n° 60 (Cavaillon-Digne) au 1/100 000 (deuxième édition). I.G.N. édit., Paris.
141. Institut Géographique National (I.G.N.), 1961-1969. - Cartes au 25 000 (- Série Mosa -). Feuilles 3140/O (Vaison-la-Romaine), 3140/E (Mont Ventoux), 3141/O (Carpentras), 3141/E (Saint-Saturnin-d'Ap), 3240/O (Sédron) et 3241/O (Sault-de-Vaucluse). I.G.N. édit., Paris.
142. Jacob (Laure), 1990. - Réserve de la Biosphère du Mont-Ventoux. Dossier de proposition. 301 p. + présentation photographique. Syndicat mixte d'aménagement et d'équipement du Mont-Ventoux édit., Avignon (Vaucluse).
143. Kovache (Adolphe), 1927. - Captures intéressantes. *Papilio alcega* au Mont Ventoux (Vaucluse). *L'Associateur de Papillons*, 3 (17) : 272.
144. Kühnelt (Wilhelm), 1943. - Die Leerkörnermethode in der Ökologie der Landtiere. *Biologia generalis*, Wien, 17 : 105-146.
145. Laurent-Hervouët (Nathalie), 1984. - Impact de la chenille processionnaire du Pin sur l'accroissement radial du Pin noir d'Autriche au Ventoux et du Pin Laricio en Corse : étude et mesure. Mémoire de fin d'étude E.N.I.T.E.F. : 1-75.
146. Laurent-Hervouët (Nathalie), 1986. - Mesure des pertes de croissance radiale sur quelques espèces de Pins chez à deux défoliateurs forestiers. I. Cas de la Processionnaire du Pin en région méditerranéenne. *Annales des Sciences forestières*, 43 (2) : 239-282.

147. Le Cerf (Ferdinand), Acheray (Dr Paul) et Raymond (André), 1929. — Une nouvelle race française de *Paruszias apollo* L. (Papilionidae). *Revue française de Lépidoptérologie*, 9 (13) : 227-234, 1 pl. h-t.
148. Le Charles (Louis) et Varin (Gilbert), 1953. — Étude et répartition des races d'*Hyperscia stethinus* Hfn. en France. *Revue française de Lépidoptérologie (L'Amateur de Papillons)*, 13 (18-19-20) : 287-297, 5 pl. (47 fig.).
149. Leclant (François) et Remaudière (Georges), 1962. — Sur la biologie d'*Ephestia (Eoetris) cedricida* Diakonoff, grave ravageur du Cèdre en France (Lep. Tortricidae). *Annales de la Société entomologique de France*, N. S., 5 (2) : 397-405, 6 fig.
150. Le Duc (Jean-Patrick) et Breittmayer (J.-F.), 1931. — Connaitre les espèces protégées. 32 p., nombre illustr. coul. Fédération Française des Sociétés de Protection de la Nature éd., Paris.
151. Leonhardt (Franz), 1833. — Étude géologique de la région du Mont Ventoux. 268 p., nombre fig. dans le texte, 4 pl., 1 carte en coul. C. Couët éd., Montpellier, et G. Masson éd., Paris.
152. Lerout (Patrice), 1960. — Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse. Supplément à *Alexander* et au *Bulletin de la Société entomologique de France* : 1-334.
153. Lerout (Patrice), 1964. — Contribution à l'étude des Scopariniens. 4. Révision des types décrits de la région paléarctique occidentale, description de dix nouveaux taxa et ébauche d'une liste des espèces de cette région (Lep. Crambidae). *Alexander*, 13 (4), 1963 : 157-192, 37 fig., 1 tabl.
154. Lerout (Patrice), 1960. — Contribution à l'étude des Sotyriniens de France (Lep. Nymphalidae). *Entomologica gallica*, 2 (1) : 8-19, 50 fig.
155. Lerout (Patrice), 1961a. — Nouvelles captures de *Synopsectes succinea* Wolff en France (Lep. Gelechiidae). *Entomologica gallica*, 2 (3) : 124.
156. Lerout (Patrice), 1961b. — Une deuxième capture française de *Panorseus gallicolana* (Léon et Zeller) (Lep. Tortricidae). *Entomologica gallica*, 2 (3) : 156.
157. Lerout (Patrice), 1962. — Les Papillons dans leur milieu. 256 p., très nombre. illustr. phot. coul. et dessins au trait. Collection « Écoguides », Bordas éd., Paris.
158. Lerout (Patrice), 1963a. — Redéfinition de certains taxa du groupe-famille appartenant aux Gelechioïdes (Lep.). *Entomologica gallica*, 3 (3), 1962 : 129-138, 23 fig.
159. Lerout (Patrice), 1963b. — Sur la variation et la distribution en France de *Scotysteryx suavisata* (Scopoli) et *S. furidosa* (Hufnagel) (Lep. Geometridae). *Entomologica gallica*, 4 (1) : 35-42, 29 fig.
160. Lerout (Patrice) et Luquet (Gérard Chr.), 1963. — Statut de quelques genres et espèces d'Odontilinae paléarctiques et description de quatre nouveaux taxa (Lep. Crambidae). *Linnæa belgica*, 8 (12), 1963 : 527-555, 28 fig.
161. Lerout (Patrice) et Luquet (Gérard Chr.), 1961. — Contribution à l'étude des Azzini et Azzinoides de la région paléarctique (Lep. Pyralidae, Phycitinae). *Entomologica gallica*, 2 (4) : 171-185, 27 fig.
162. Lhomme (Léon), 1923-1963. — Catalogue des Lépidoptères de France et de Belgique. I. Macrolépidoptères, 1923-1935 : 1-890 ; 2 (1), Microlépidoptères, 1935-1944 : 1-487 ; 2 (2), Microlépidoptères (fin), [1946]-1963 : 489-1253.
163. Lipp (Steffen), 1969. — Mont Ventoux — Weißer Gipfel der Provence. 96 p., 114 illustr. fotogr. coul., 1 illustr. fotogr. en noir. Sternberg éd., Metzinger (R.F.A.).
164. Luquet (Gérard Chr.), 1974. — L'année entomologique 1973. *Alexander*, 6 (5) : 221-224 ; 6 (6) : 283-286.
165. Luquet (Gérard Chr.), 1975. — Révision des *Rhyacionia buoliana* Schiff. et *R. pinivorena* Dbd. (Lepidoptera Tortricidae) contenues dans les collections du Laboratoire d'Entomologie du Muséum de Paris et données préliminaires sur la répartition de ces deux espèces en France. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, n° 316, juillet-août 1975, Zoologie 223 : 939-942, 4 illustr. phot., 4 cartes.

166. Luquet (Gérard Chr.), 1977a. — Introduction à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux. I. Généralités sur le Mont Ventoux. *Bulletin de la Société des Lépidoptéristes français*, 1 (2) : 105-119, 4 cartes, 2 tabl.
167. Luquet (Gérard Chr.), 1977b. — Aperçu lépidoptéristique des années 1973 et 1974. *Alcornoque*, 9 (7), 1976 : 303-312.
168. Luquet (Gérard Chr.), 1977c. — Observations sur quelques Rhopalocères du Vaucluse et de la Drôme. Première contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Lep. Lycaenidae, Libytheidae, Nymphalidae et Satyridae). *Alcornoque*, 10 (3) : 111-129, 3 fig.
169. Luquet (Gérard Chr.), 1977d. — *Panachrysis v-argenteus* Esper dans le Vaucluse. Seconde contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Lep. Noctuidae). *Alcornoque*, 10 (4) : 173-177, 2 fig.
170. Luquet (Gérard Chr.), 1978a. — Introduction à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux. II. Les milieux prospectés. *Bulletin de la Société des Lépidoptéristes français*, 1 (3), 1977 : 211-228, 1 carte, 6 illustr. photogr. en noir et blanc.
171. Luquet (Gérard Chr.), 1978b. — Sur la phénologie, l'éthologie et l'écologie d'*Evergestia mandalis* Guenée, 1854, au Mont Ventoux (Vaucluse). Troisième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Lep. Pyraustidae). *Alcornoque*, 10 (5) : 217-224, 4 fig.
172. Luquet (Gérard Chr.), 1978c. — Bibliographie. Charles Macabert et coll., 1977. Le Mont Ventoux et sa région. Guide officiel. *Alcornoque*, 10 (6) : 285-286.
173. Luquet (Gérard Chr.), 1979. — La variation individuelle et la répartition en France d'*Evergestia mandalis* (Guenée, 1854) (= *Evergestia persmandalis* Marien, 1960, syn. nov.) (Lep. Pyraustidae). *Alcornoque*, 11 (2) : 51-64, 8 fig.
174. Luquet (Gérard Chr.), 1980. — *Trachysia cyathodora* (Rebel, 1937) au Mont Ventoux (Vaucluse), espèce nouvelle pour la faune française. Cinquième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Lepidoptera Cychilidae). *Alcornoque*, 11 (4), 1979 : 165-166, 1 fig.
175. Luquet (Gérard Chr.), 1981a. — Observations sur l'accouplement d'*Adela reanaurella* L., espèce nouvelle pour le Vaucluse. Sixième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Lep. Incurvaridae Adelinae). *Alcornoque*, 11 (6), 1980 : 395-396.
176. Luquet (Gérard Chr.), 1981b. — Nouvelles localités françaises de *Rhyacionia prunivora* Dbl. (Lep. Tortricidae). *Linnæa belgica*, 8 (6) : 280-282.
177. Luquet (Gérard Chr.), 1981c. — *Distagmus ledereri* Herrich-Schäffer, 1869, espèce très rarement signalée de France et nouvelle pour le Vaucluse. Neuvième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Lepidoptera Yponomeutidae). *Alcornoque*, 12 (3) : 141-144, 1 fig.
178. Luquet (Gérard Chr.), 1982a. — Confirmation de la présence en France de *Scythris subelliptica* Heinemann, [1876]. Onzième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Lepidoptera Scythrididae). *Alcornoque*, 12 (4), 1981 : 165-166.
179. Luquet (Gérard Chr.), 1982b. — La faune. II. Les Papillons. In : Macabert (Charles) et al., Le Mont Ventoux et sa région. Guide officiel. 128 p., nombre illustr. phot. et fig. au trait. Ch. Macabert édit., Vaison-la-Romaine [p. 50-56, 14 fig.].
180. Luquet (Gérard Chr.), 1984. — Captures de *Panachrysis v-argenteus* (Esper, 1798) dans l'Isère et répartition de l'espèce en Europe. Quatrième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères de la haute vallée du Rhône (Isère) (Lep. Noctuidae Phasiinae). *Linnæa belgica*, 9 (5) : 251-262, 1 fig.
181. Luquet (Gérard Chr.), 1987. — Les Criqueux du Mont Ventoux (Vaucluse) (Orthoptères Califères Acrididae). In : « Voyage autour du Mont Ventoux », Colloque de restitution des travaux scientifiques sur le Mont Ventoux organisé à Savoyens (Vaucluse) les 8, 9, 10 et 11 octobre 1986. *Études oculo-sciences*, Avignon, juillet 1987, n° spécial 3 : 135-146.
182. Luquet (Gérard Chr.), 1991a. — Encore un site naturel anéanti : les colons colonisés de Bernapré (Semme). *Alcornoque*, 16 (7), 1990 : 431-438, 8 fig.

183. Luquet (Gérard Chr.), 1991b. - Le « transmilkaïne » 1989-1990 : aberrations climatiques et émergence sans rythmes ni saisons (Insecta). *Entomologica gallica*, 2 (4) : 195-197.
184. Luquet (Gérard Chr.), 1992a. - Remarques faunistiques préliminaires sur les Microptéris du Mont Ventoux. Deuxième capture française de *M. orthodori* Henth. Quatorzième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Vaucluse) (Lepidoptera Micropterigidae). *Alexandria*, 17 (5) : 313-316, 2 fig. coul.
185. Luquet (Gérard Chr.), 1992b. - Chorologie des groupements d'Acridiens du Mont-Ventoux (Vaucluse) en fonction de l'étagement de la végétation (Orth., Coelifera Acridoidea). *Entomologica gallica*, 3 (1) : 33-48, 1 tabl., 16 cartes ; 3 (2) : 84-100, 12 cartes ; 3 (3), 1993 : 139-156, 11 cartes ; 3 (4), 1993 : 199-214, 4 cartes, 1 tabl.
186. Luquet (Gérard Chr.), 1992c. - The hills of Bernapet : another habitat destroyed. *Butterfly Conservation News*, n° 51, été 1992 : 19-22, 5 fig.
187. Luquet (Gérard Chr.), 1994a. - Contribution à la connaissance du patrimoine naturel picard : synthèse de relevés lépidoptériques dans la Samme, l'Oise et l'Aisne (Lepidoptera Rhopalocera et Heterocera). *L'Entomologiste picard*, Bulletin annuel de l'Association des Entomologistes picards, décembre 1993 : 2-54, 1 carte.
188. Luquet (Gérard Chr.), 1994b. - Chorologie des groupements d'Acridiens du Mont-Ventoux (Vaucluse) en fonction de l'étagement de la végétation. Addenda et corrigenda (Orth., Coelifera Acridoidea). *Entomologica gallica*, 4 (4), 1993 : 209-210.
189. Luquet (Gérard Chr.), 1995a. - Géométrie de quelques Lépidoptères légalement protégés en France. 1. *Phraganobius cazauxi* Gams (Lepidoptera Arctiidae Arctiinae). *Alexandria*, 19 (3), 1995 : 173-182, 4 cartes (sous presse).
190. Luquet (Gérard Chr.), 1995b. - Confirmation de la présence en France d'*Alacina pseudactylus* Z. Deuxième mention française d'*A. cancellata* Meyrick. Quinzième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Vaucluse) (Lepidoptera Alucitidae). *Alexandria*, 19 (5) : 271-273 (sous presse).
191. Luquet (Gérard Chr.), 1996c. - Description d'une nouvelle sous-espèce de *Metaxerone phrygialis* Hübner, 1796. Seizième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Vaucluse) (Lepidoptera Crambidae Odontinae). *Alexandria*, 19 (6) : 339-344, 4 fig., 1 tabl. (sous presse).
192. Luquet (Gérard Chr.) et Bieblinger (Andreas), 1981. - Découverte de *Parasestia nixoni* Turnai, 1905, dans le Vaucluse. Nouvelles observations dans le Var et les Bouches-du-Rhône. Septième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Lep. Noctuidae Ophiderinae). *Alexandria*, 12 (2) : 58-67, 1 fig.
193. Luquet (Gérard Chr.), Du Merle (Paul) et Mazet (René), 1978. - Les peuplements de Fourmis et les peuplements d'Acridiens du Mont Ventoux. III. Les peuplements d'Acridiens. *Je* : « Le massif du Ventoux (Vaucluse) : éléments d'une synthèse écologique ». *La Terre et la Vie, Revue d'écologie appliquée*, 32, suppl. n° 1 : 219-279, 5 fig., 3 tabl.
194. Luquet (Gérard Chr.) et Minot (Joël), 1982. - Découverte dans le Vaucluse d'une nouvelle espèce de Pyrale et désignation de l'espèce-type du genre *Krambia* Chrétien. Douzième contribution à l'étude du peuplement en Lépidoptères du Mont Ventoux (Lep. Crambidae Cybaliniinae). *Alexandria*, 12 (7) : 317-326, 8 fig.
195. Lutran (Gérard), 1986. - *Panchrysia v-argenteus* (Esper) dans les Pyrénées (Lep. Noctuidae Phasinae). *Alexandria*, 14 (5) : 296-297, 2 fig.
196. McLeod (Leonard), 1972. - Mont Ventoux and the Dentelles de Montmirail, 1968-1971. *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 84 (6) : 156-163.
197. McLeod (Leonard), 1973. - Mont Ventoux, 1972. *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 85 (9) : 211-214.
198. McLeod (Leonard), 1978. - Mont Ventoux, 1973-1977. *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 90 (3) : 69-74.

199. McLeod (Leonard), 1970. — A ban on collecting Lepidoptera in the department of the Alpes-de-Haute-Provence, France. *Entomologist's Record and Journal of Varieties*, 91 (2) : 37-41.
200. Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, 1970. — Carte routière n° 81 (Avignon-Digne) au 1/200 000. Michelin et C^e propriétaires-édit., Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
201. Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, 1974. — Guide vert « Provence », 146 p., nombre fig., carte touristique au 1/200 000. 23^e édition. Michelin et C^e propriétaires-édit., Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
202. Marion (Hubert), 1950. — *Scoparia ochrealis* Schiff., espèce nouvelle pour la faune française. *Revue française de Lépidoptérologie (L'Amateur de Papillons)*, 12 (11-12) : 296-297, 1 fig.
203. Marion (Hubert), 1953-1977. — Révision des Pyraustidae de France. *Revue française de Lépidoptérologie*, 14 (9-10), 1953 (1954) : 123-128 ; 14 (9-10), 1953 (1954) : 132, 28 fig. ; 14 (13-14), 1954 : 161-188 ; 14 (15-16-17), 1954 (1955) : 221-227, 16 fig. ; 15 (3), 1955 : 41-48, 26 fig. ; 16 (3-4), 1957 (1958) : 60-63 ; *Alexandria*, 1 (1), 1959 : 15-22, 39 fig. ; 1 (4), 1959 : 103-110, 8 fig. ; 1 (6), 1960 : 175-182, 13 fig. ; 2 (1), 1961 : 11-18, 41 fig. ; 2 (3), 1961 : 83-90, 23 fig. ; 2 (5), 1962 : 173-180, 9 fig. ; 2 (6), 1962 : 224-226, 6 fig. ; 2 (8), 1962 : 297-304, 48 fig. ; 4 (7), 1966 : 329-336, 23 fig. ; 4 (8), 1966 : 365-372, 8 (2), 1973 : 71-78, 78 fig. ; 8 (3), 1973 : 129-136, 43 fig. ; 8 (4), 1973 : 177-184, 15 fig. ; 9 (5), 1976 : 209-219, 39 fig. ; 9 (8), 1976 (1977) : 338-344, 41 fig. ; 10 (1), 1977 : 21-30.
204. Marion (Hubert), 1961. — Complément au Catalogue Lhamme. Révision sommaire du genre *Crambus* d'après la monographie de Bleszyński (*Crambidae*). *Alexandria*, 1 (8), 1960 : 243-247.
205. Martouret (Daniel), 1959. — Applications diverses et normes d'utilisation de *Bacillus thuringiensis* Berliner, souche « Anduse ». *Entomophaga*, 4 (3) : 211-220.
206. Martouret (Daniel) et Bussansey (Gilbert), 1959. — Multiplication et extraction des corps d'inclusion de la viruse intestinale de *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. *Entomophaga*, 4 (3) : 253-259.
207. Martouret (Daniel), Maury (H.) et Vago (Constantin), 1957. — Essais d'utilisation de suspensions de polyèdres contre *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. *Comptes Rendus du 4^e Congrès international de Lutte contre les Ennemis des Plantes*, Hambourg, 1957.
208. Mazel (Robert), 1977. — Les rapports entre *Zygoena transalpina* Esper et *Z. Aipycrope* Hübner en France. Données zoogéographiques, taxinomiques et génétiques (Lepidoptera Zygenidae). *Alexandria*, 10 (1) : 3-14, 11 fig. ; 10 (2) : 51-58, 1 fig.
209. Minet (Joël), 1982. — Les Pyralidae et leurs principales divisions systématiques (Lep. Ditrysia). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 86 (9-10), 1981 : 262-289, 5 fig.
210. Minet (Joël), 1983. — Éléments sur la systématique des Notodontidae et nouvelles données concernant leur étude faunistique à Madagascar (Lep. Noctuidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 87 (9-10), 1982 : 354-370, 19 fig., 1 tabl.
211. Minet (Joël), 1985. — Définition d'un nouveau genre au sein des Drepanidae paléarctiques (Lep. Drepanidae). *Entomologica gallica*, 1 (4) : 291-304, 41 fig.
212. Minet (Joël), 1986. — Ébauche d'une classification moderne de l'ordre des Lépidoptères. *Alexandria*, 14 (7) : 291-313, 1 tabl.
213. Minet (Joël), 1990. — Remaniement partiel de la classification des Gracilidae, essentiellement en fonction de caractères pré-imaginaux (Lepidoptera Ditrysia). *Alexandria*, 16 (4), 1989 : 339-355, 8 fig.
214. Minet (Joël), 1991. — Tentative reconstruction of the ditrysia phylogeny (Lepidoptera : Glauca). *Entomologica Scandinavica*, 22 (1) : 69-95, 56 fig.
215. Ministère de l'Environnement, 1985. — L'état de l'environnement 1985. Les statistiques commentées [...]. La métropole. 184 p. La Documentation française éd., Paris.
216. Ministère de l'Environnement, 1986. — État de l'environnement 1986. Les statistiques commentées [...]. Les milieux naturels aquatiques [...]. 198 p. La Documentation française éd., Paris.

217. Monchy (H. del), 1936. — Une industrie disparue : les anciennes exploitations de glacières dans le Vaucluse. *Revue des Eaux et Forêts*, février 1936 : 179.
218. Morénas (François) et Morénas (Claude), 1976. — Circuits de découverte du Ventoux. 80 p., 1 illustr. fotogr. en noir et blanc, 1 carte, 1 dépliant (carte) en coul. Deuxième édition. Auberge de Jeunesse de Saïgues (Vaucluse) édité.
219. Moulignier (François), 1989. — *Ovis cyathularis* Hübner et *Ovis cyclops* de Grulin dans le Parc naturel régional du Luberon (Lepidoptera Noctuidae). *Alessar*, 15 (8), 1988 : 465-466.
220. Moulignier (François), 1990. — Les Lépidoptères du Parc Naturel Régional du Luberon. Diplôme d'Études Supérieures. 548 p., 2087 fig. (dont 2080 cartes de répartition). Université de Provence (Aix-Marseille I) et Parc Naturel Régional du Luberon (Apt) édité. (document mimeographié).
221. Nel (Jacques), 1984. — Sur la plasticité écologique et la biologie de quelques Lépidoptères (Rhopalocera) du sud-est méditerranéen de la France. Thèse de doctorat d'université, Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme, Marseille : 1-125, 20 pl.
222. Nel (Jacques), 1985a. — Contribution à l'étude des premiers états chez les *Erebis*. Observations sur *Erebis scipio* Edv. au Mont Ventoux (Vaucluse). Une tentative d'élevage *in situ* (Lep. Nymphalidae Satyrinae). *Alessar*, 13 (7), 1984 : 291-295, 1 tabl.
223. Nel (Jacques), 1985b. — Note sur l'écologie et la biologie de *Pyrgus faulquieri* Obth. en Provence et dans le Briançonnais. Comparaison avec *Pyrgus albus* Hb. (Lep. Hesperidae). *Alessar*, 14 (1) : 3-8, 6 fig.
224. Nel (Jacques), 1988. — Sur les premiers états des *Cosmetidophorus*, *Marasmarcha*, *Gneta* et *Stangina*. Troisième contribution à la connaissance de la biologie des Pterophoridae du sud de la France (Lepidoptera Pterophoridae). *Alessar*, 14 (6), Supplément : [33]-[40], 10 fig.
225. Nel (Jacques), 1987a. — Sur les premiers états de divers *Stenoptilia* souvent confondus sous le nom de *S. bipunctidactyla* (Scopoli, 1763). Sixième contribution à la connaissance de la biologie des Pterophoridae du sud de la France (Lepidoptera Pterophoridae). *Alessar*, 15 (1), Supplément : [42]-[58], 21 fig.
226. Nel (Jacques), 1987b. — Sur les premiers états des *Gynochares* Meyrick, 1890, et des *Podasphora* Wallengren, 1881. Septième contribution à la connaissance de la biologie des Pterophoridae du sud de la France (Lepidoptera Pterophoridae). *Alessar*, 15 (1), Supplément : [59]-[64], 6 fig.
227. Nel (Jacques), 1988a. — Sur les premiers états des *Grypéta* Zeller, 1841, français. Huitième contribution à la connaissance de la biologie des Pterophoridae du sud de la France (Lepidoptera Pterophoridae). *Alessar*, 15 (5) : 283-302, 25 fig.
228. Nel (Jacques), 1988b. — Sur les premiers états des *Pterophora* du sous-genre *Calyptophora* Kasy, 1960, de France continentale. Neuvième contribution à la connaissance de la biologie des Pterophoridae du sud-est de la France (Lepidoptera Pterophoridae). *Alessar*, 15 (5) : 303-310, 9 fig.
229. Nel (Jacques), 1989. — Sur les premiers états des *Merrifieldia* Tutt, 1905, de France. Quatorzième contribution à la connaissance de la biologie des Pterophoridae du sud de la France (Lepidoptera Pterophoridae). *Alessar*, 15 (8), 1988 : 467-503, 30 fig.
230. Nel (Jacques), 1991-1992. — Sur la plasticité écologique et la biologie de quelques Lépidoptères (Rhopalocera) du sud-est méditerranéen de la France [Révision et actualisation du travail de 1984]. *Linnaea belgica*, 13 (4), 1991 : 189-220, 22 fig., 10 pl. en noir, 1 pl. en coul. ; 13 (5), 1992 : 239-270, 13 fig., 6 pl. en noir, 1 pl. en coul. ; 13 (6), 1992 : 287-338, 11 fig., 5 pl. en noir.
231. Nel (Jacques), 1992. — Bilan de deux années de recherches sur les Coléophores de la Sainte-Baume (Provence, France) (Lepidoptera Coleophoridae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 97 (2) : 185-197, 1 fig.
232. Nel (Jacques), 1994a. — Sur la biologie des espèces européennes de *Platyptilia* Hübner, 1825 (section *gonodactyla* et *tessevadactyla*) et *Paraplatyptilia* Bigot et Picard, 1886 (Lep. Pterophoridae). *Entomologia gallica*, 4 (2-3), 1993 : 68-73, 17 fig.

233. Nel (Jacques), 1994b. — Sur les premiers états de quelques espèces françaises du genre *Odontomorphus* Wallengren, 1862 (*Leptostiles* aut. inclus). Comparaison avec les genres voisins *Adonis* Tutt, 1905, et *Eumelina* Tutt, 1905. Vingt-cinquième contribution à la connaissance des *Paraphorididae* du sud de la France (*Lepidoptera* *Psomophoridae*). *Alexandria*, 18 (5) : 289-313, 33 fig.
234. Nel (Jacques), 1994c. — État des connaissances sur la biologie des espèces françaises de *Coleophora* du groupe de *subseriata* Zeller, 1829 (*Lepidoptera*, *Coleophoridae*). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 99 (2) : 191-196, 10 fig.
235. Nel (Jacques), 1996a. — *Metristes jacobii* Balducci, 1985, espèce nouvelle pour la France découverte au Mont Ventoux (Vaucluse). Description de sa biologie. Vingt-troisième contribution à la connaissance des *Coleophoridae* (*Lepidoptera* *Coleophoridae*). *Alexandria*, 19 (1) : 29-33, 3 fig.
236. Nel (Jacques), 1995b. — Sur quelques espèces nouvelles ou peu connues de *Gelechiidae* observés au Mont Ventoux (Vaucluse) et en Basse-Provence. Quatrième contribution à la connaissance des *Gelechiidae* du sud de la France (*Lepidoptera*). *Alexandria*, 19 (1) : 37-45, 19 fig.
237. Nel (Jacques), Brusseaux (Gérard), Lequatre (Paul), Lemaire (Patrice) et Mazel (Robert), 1996. — Quelques *Gelechiidae* nouveaux pour la France ou peu connus (*Lep. Gelechiidae*, *Coleophoridae* *Amphibastinae*, *Elachistidae*, *Seythrididae*). *Alexandria*, 19 (3), 1996 : 153-158, 11 fig. (à paraître).
238. Nel (Jacques) et Luquet (Gérard Chr.), 1981. — La véritable plante-hôte de *Brentia acuta* Schiff. : *Filipendula vulgaris* Moench (*Lep. Nymphalidae*). *Alexandria*, 12 (2) : 77-83, 4 fig.
239. Oberthür (Charles), 1969. — Notes pour servir à établir la faune française et algérienne des *Lepidoptera*. *Études de Lépidoptérologie comparée*, 3 : 101-404, 10 pl.
240. Palm (Eivind), 1966. — Nord-europas Pyralider. *Danmarks Dyreliv*, 3 : 1-287, 219 fig., 8 pl. coul. *Fauna Bager* édit., København.
241. Parenti (Umberto), 1978. — Nuove specie paleontiche del genere *Elachista* Treitschke (*Lepidoptera*, *Elachistidae*). *Bollettino del Museo di Zoologia dell'Università di Torino*, 4 : 15-26, 3 pl.
242. Parenti (Umberto), 1962. — *Elachista adactyla* Stainton et *Elachista ruscicella* Zeller (*Lepidoptera*, *Elachistidae*). *Bollettino del Museo regionale di Scienze naturali di Torino*, 10 (2) : 237-244, 3 fig.
243. Philippe (Michell), 1987. — Le Mont Ventoux et son aureole de terrains miocènes. Les principaux faciès et leurs utilisations par l'homme. In : « Voyage autour du Mont Ventoux », Colloque de restitution des travaux scientifiques sur le Mont Ventoux organisé à Savillans (Vaucluse) les 8, 9, 10 et 11 octobre 1986. *Études vauclusiennes, Avignon, Numéro spécial* 3 : 21-83, 3 fig., 6 illustr. photo. en noir et blanc.
244. Pintureau (Bernard), 1976-1977. — Contribution à l'étude du genre *Arethusa* De Lussé (*Lep. Satyridae*). *Alexandria*, 9 (6), 1976 : 263-269, 4 fig. ; 9 (7), 1976 : 317-324, 1 fig., 1 tabl.
245. Poivre (Roger), 1996. — Note sur la présence de *Poecilocampa alpina* Frey et Wulfschlegel dans les Hautes-Alpes et sa cohabitation avec *Poecilocampa pognati* Linné (*Lep. Lasiocampidae*). *Alexandria*, 14 (6) : 281-282.
246. Praviel (Gérard), 1945. — Observations sur *Graptolitha (Xyloa) lagria* H.-S., *Zygona* *rossi* Kirby, *ssp. gallica* Osh., *ssp. glaucolegia* Reiss et *Z. saxatilis* Le Charlier. *Revue française de Lépidoptérologie (L'Amateur de Papillons)*, 10 (10), 1944 : 145-149 (publication posthume).
247. Quévrou (Damien), 1993. — Prospections en juillet 1989 dans le massif du Mont Ventoux et sur ses contreforts septentrionaux (*Lepidoptera* *Rhopalocera*). *Alexandria*, 18 (1) : 3-6, 1 tabl., 1 fig.
248. Raimeri (Valter), 1955. — On a new mediterranean species of *Cosmoptera* Blanchard, 1845 : *Cosmoptera aculeicornis* sp. n. (*Lepidoptera* : *Geometridae*, *Ennominae*). *Shilap, Revista de la Sociedad Hispano-luso-americana de Lepidopterología*, 22, n° 88, 1954 : 317-322, 10 fig.
249. Réal (Pierre), 1994. — Contribution à la connaissance des *Anania* de France et des pays limitrophes (*Lepidoptera*, *Gelechiidae*). *Mémoires du Comité de Liaison pour les Recherches écosystémiques dans le Jura*, n° 12 : 1-126, 37 pl., 6 cartes.

250. Reichholf-Riehm (Helgard) et Luquet (Gérard Chr.), 1984. - Les Papillons. 468 espèces européennes. 288 p., 160 fig. au trait de Fritz Wendler. 579 illustr. phot. col. en 138 pl. Collection « La Nature en couleurs », Éditions du Club France-Lesire, Paris.
251. Reynier (Alfred), 1882. - Botanique. In : Saurer (Ferdinand) et Saurer (Alfred), Histoire de la ville de Malucène [...] (voir cette référence), I, chapitre cinquième : 34-40.
252. Réhákyni-Resser (Ladislav), 1937. - Nachrichten zur Verbreitung von *Panchrysia c-argentea* Esp. in der Schweiz (Lepidoptera, Noctuidae). Mitteilungen der entomologischen Gesellschaft Basel, 37 (2) : 57-68, 2 fig.
253. Rids (W. D. L.), Sabrosky (C. W.), Bernardi (G.), Melville (R. V.), Carliss (J. O.), Forest (J.), Key (K. H. L.) et Wright (C. W.), 1955. - Code international de nomenclature zoologique. Troisième édition adaptée par le XX^e assemblée générale de l'Union Internationale des Sciences Biologiques. 340 p. International Trust for Zoological Nomenclature & British Museum (Natural History) édit., Londres.
254. Riel (Dr Philibert), 1943. - Révision du Catalogue des espèces françaises du genre *Erebis* (Lépid. Satyridae). Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon, 12 (2) : 19-26, 2 fig. ; 12 (5) : 72-75 ; 12 (6) : 85-91 ; 12 (10) : 149-151.
255. Robineau (Roland), 1991. - Rencontre surprise le 30 octobre 1989 avec *Zygona laxivirga* (Schwein) (Lep. Zygonidae). Entomologia gallica, 2 (3) : 150.
256. Rougeot (Pierre-Claude), 1971. - Les Bombycidae (Lepidoptera Bombycoidea) de l'Europe et du bassin méditerranéen. I. Lemoniidae, Bombycidae, Brahmaeidae, Attacidae, Endreniidae. Faune de l'Europe et du Bassin méditerranéen, 5 : III-[VII] + 1-164, 197 fig. dans le texte, 2 pl. coul. Masson & C^e édit., Paris.
257. Rougeot (Pierre-Claude), 1985. - *Agria* au L. dans la Vaucluse (Lep. Saturniidae). L'Entomologiste, 41 (3) : 132.
258. Rougeot (Pierre-Claude), 1990. - Remarques sur les *Apollon* provençaux (*P. apollo* L., Lépid. Papilionidae). L'Entomologiste, 46 (5) : 201-203, 1 fig.
259. Rupérez (Adolfo), 1969. - Microorganismos patógenos para *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. y su utilización. Boletín del Servicio de Plagas forestales, Madrid, 12, n^o 23 : 41-49.
260. Saurer (Ferdinand) et Saurer (Alfred), 1882-1883. - Histoire de la ville de Malucène et de son territoire, ornée de cartes, plans, vues et armoiries. Tome premier, 1882 : I-XVI + 1-459 ; tome second, 1883 : I-VIII + 1-332 + I-LXXXIX. J. Roumanille et Marius Lohin libraires-édit., Avignon et Marseille. Réimpression de 1974 en un seul volume relié, Syndicat d'Initiative cantonal du Malucène-Ventoux édit., Malucène (Vaucluse).
261. Schmidt-Koeel (Werner), 1985. - Résultats lépidoptérologiques de quatre voyages printaniers et estivaux dans le Midi de la France entre 1982 et 1984 (Lepidoptera, Rhopalocora et Zygonidae). Alceus, 14 (1) : 29-43, 1 fig.
262. Scholz (Axel) und Jäckh (Eberhard), 1994. - Taxonomie und Verbreitung der westpaläarktischen *Alucita*-Arten / Taxonomie et répartition des *Alucita* du domaine paléarctique occidentale (Lepidoptera : Alucitidae [Orasacidae]). Alceus, 18 (4), 1990, Supplément : [3]-[63], 65 fig.
263. Testout (Henri), 1945-1948. - Études lépidoptérologiques (VIII à XI et XIII à XVII). Révision du Catalogue des espèces françaises du genre *Erebis* (Lépidopt. Satyridae) (Suite du Mémoire de Dr Philibert Riel). Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon, 1945, 14 (10) : 197-202 ; 1946, 15 (6) : 73-75 ; 15 (7) : 81-85 ; 15 (8) : 101-104 ; 15 (9) : 108-114 ; 1947, 16 (4) : 67-71 ; 16 (5) : 83-86 ; 16 (10) : 202-206 ; 1948, 17 (6) : 80-88 ; 17 (7) : 116-122 ; 17 (8) : 147-154.
264. Thion (Michel), 1978. - Quelques aspects floristiques et pédologiques de l'incidence écologique des reboisements du Mont Ventoux. In : « Le massif du Ventoux (Vaucluse) : éléments d'une synthèse écologique ». La Terre et la Vie, Revue d'écologie appliquée, 23, suppl. n^o 1 : 67-109, 3 fig., 11 tabl.
265. Thomson (George), 1970. - Trans Alpine Insect Safari, 1970. Entomologist's Record and Journal of Variation, 82 (10) : 385-392.

266. Touzet (Georges), 1930a. - Prise en compte de la diversité biologique dans l'aménagement et la gestion forestière. Instruction. 15 p. Office National des Forêts édit., Fontainebleau.
267. [Touzet (Georges)], 1931b. - Prise en compte de la diversité biologique dans l'aménagement et la gestion forestière. Guide. 32 p. Office National des Forêts édit., Fontainebleau.
268. Traugott-Olsen (Ernst), 1965a. - Three new *Elachista*-species and supplement to the description of the five n. sp. from Sierra Nevada [sic] Shilap, *Revta. Lepid.*, vol. 13, n° 49 (1965) : 73-79 (Lepidoptera, Elachistidae). Shilap, *Revista de la Sociedad hispano-luso-americana de Lepidopterología*, 13, n° 51 : 169-174, 4 pl. (rassemblant 32 fig.).
269. Traugott-Olsen (Ernst), 1965b. - Notice. Six Elachistidae new for Spain. Shilap, *Revista de la Sociedad hispano-luso-americana de Lepidopterología*, 13, n° 52 : 250.
270. Traugott-Olsen (Ernst), 1960. - Descriptions of four new species of Elachistidae (Lepidoptera) and diagnoses of *Elachista peltata* Duponchel, 1843, and *Elachista convexifolia* Frey, 1859. Shilap, *Revista de la Sociedad hispano-luso-americana de Lepidopterología*, 18, n° 71 : 273-285, 35 fig.
271. Traugott-Olsen (Ernst), 1992. - The *Elachista diapunctella* (Duponchel, 1843) complex with descriptions of new taxa (Lepidoptera, Elachistidae). Shilap, *Revista de la Sociedad hispano-luso-americana de Lepidopterología*, 20, n° 79 : 197-216, 62 pl. (dont 15 en coul.).
272. Varin (Gilbert), 1961. - Contribution à l'étude des Lépidoptères Satyridae. *Satyrus dryas* Scopoli et la répartition de ses sous-espèces dans l'Europe centrale et occidentale. *Bulletin de la Société entomologique de Mulhouse*, juillet-août 1961 : 57-63.
273. Varin (Gilbert), 1965. - Contribution à l'étude des Satyridae (Lépidoptères). Les sous-espèces françaises de *Satyrus araxes* [sic] ! Esper et *Satyrus dryas* Hübner et leur répartition. *Bulletin de la Société entomologique de Mulhouse*, juillet-août 1965 : 54-64.
274. Verity (Dr Roger), 1934-1936. - The lowland races of Butterflies of the upper Rhône valley. The *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 46 (1934), Suppl. : [1]-446 ; 47 (1935), Suppl. : [41]-[76] ; 48 (1936), Suppl. : [77]-[96].
275. Verity (Dr Roger), 1947-1957. - Les variations géographiques et saisonnières des papillons diurnes en France. Supplément à la *Revue française de Lépidopterologie*. Vol. 1, 1947-1951 : 1-200 ; Vol. 2, 1952 : 201-364 ; Vol. 3, 1957 : 365-472. Louis Le Charles imprimeur-éditeur, Paris.
276. Vives Moreno (Antonio), 1966. - *Asorta zapateri* Ragonet, 1883, espèce nouvelle pour la faune de France (Lepidoptera Pyralidae Phycinae). *Alexander*, 14 (6) : 247-249, 1 fig.
277. Warnecke (Georg), 1935. - La Saturatide *Agria* fax L. et le Hêtre (*Fagus sylvatica* L.). *L'Amateur de Papillons*, 7 (16) : 241-250, 1 carte.
278. Whitebread (Steven E.), 1992. - The Micropterigidae of Switzerland, with a key of their identification (Lepidoptera). In : Proceedings of the VII. European Congress of Lepidopterology, Lenz am See, Austria, 3rd-8th September 1990. *Notulae lepidopterologicae*, 15 (2), Supplement 4 : 129-143, 6 fig. (dont 5 en coul.), 14 cartes, 1 tabl.
279. Willien (Pierre), 1990. - Contribution lépidoptéristique française à la Cartographie des Invertébrés Européens (C.I.E.). XVI. Le genre *Erebia* (Lépidoptères Nymphalidae Satyrinae). *Alexander*, 16 (5) : 239-290, 29 fig.
280. Worms (Baron Charles George Maurice de), 1974. - In search of *Erebia scipio* Bdv. : Southern France, July 1973. *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 86 (2) : 49-53.
281. Worms (Baron Charles George Maurice de), 1976. - Provence revisited : late August 1975. *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 88 (1) : 12-13.
282. Worms (Baron Charles George Maurice de), 1977. - Two visits to Europe during 1976. *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 89 (4) : 108-112 (108-109).
283. Worms (Baron Charles George Maurice de), 1978. - Note on two visits to Europe during 1977 : Provence and Lake Garda. *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 90 (1) : 4-6.

Table des matières du volume 1

Exergue	V
Frontispice	VII
Dédicace	IX
Avant-propos	XI
Introduction	XV
BIOCÉNOTIQUE DES LÉPIDOPTÈRES DU MONT VENTOUX (Vaucluse)	
PREMIER CHAPITRE. Généralités sur le Mont Ventoux	1
Situation géographique, topographie	1
Données géologiques sommaires	2
Géomorphologie, pédologie, hydrographie	7
Tectonique	8
Climatologie	10
Températures	10
Nébulosité	11
Précipitations	11
Vents	12
Botanique	15
DEUXIÈME CHAPITRE. Matériels et méthodes	21
I. Les types de milieux reconnus sur le Ventoux	21
1. Étage mésoméditerranéen	21
A. Série <i>cpx</i>	21
B. Série <i>cpm</i>	22
C. Série <i>CV1</i>	22
D. Série <i>CV2</i>	22
2. Étage supraméditerranéen	22
A. Série <i>CPI</i>	22
B. Série <i>CP2 + CP3</i>	23
3. Étage montagnard-méditerranéen	23
A. Série <i>PS</i>	23
B. Série <i>HS</i>	23
4. Étage montagnard-médio-européen	23
A. Série <i>hm</i>	23
B. Série <i>hs</i>	24

5. Étage oroméditerranéen	24
A. Série <i>PCm</i>	24
6. Étage subalpin	24
A. Série <i>PCp</i>	24
Remarques concernant l'évolution des milieux	24
II. Les stations étudiées	35
Choix des stations	35
III. Les méthodes d'investigation appliquées à l'étude des Lépidoptères	63
1. Les relevés de terrain	63
A. Collecte de la faune diurne (imago)	63
B. Collecte de la faune nocturne (imago)	63
C. Collecte des états préimaginaux et élevages	64
D. Traitement du matériel récolté	65
2. L'examen des collections	66
A. Les collections publiques	66
B. Les collections privées	67
3. Les données issues de la littérature	68
TROISIÈME CHAPITRE. Les peuplements de Lépidoptères des	
diverses séries de végétation du Mont Ventoux	69
I. Aperçu historique sur l'exploration lépidoptérologique du Mont Ventoux	70
II. Le peuplement lépidoptérique des unités	
de végétation du Mont Ventoux	74
1. Les peuplements lépidoptériques du complexe méditerranéen	74
A. Les peuplements lépidoptériques de l'étage mésoméditerranéen	74
A1. Les peuplements lépidoptériques de	
la série mésoméditerranéenne du Chêne pubescent (<i>cp</i>)	74
a. La variante xérophile (<i>cpx</i>)	74
b. La variante mésophile (<i>cpm</i>)	77
c. Les Lépidoptères communs aux deux variantes <i>cpx</i> et <i>cpm</i>	79
d. Les Lépidoptères de l'unité <i>cp</i> pénétrant dans	
le plancher de l'unité <i>CVI</i>	80
A2. Les peuplements lépidoptériques de la série	
du Chêne vert et du Genévrier de Phénicie (<i>CV</i>)	80
a. La sous-série normale (<i>CV1</i>)	80
b. La sous-série supérieure (<i>CV2</i>)	81
c. Les Lépidoptères communs aux deux sous-séries <i>CV1</i> et <i>CV2</i>	82
A3. Les Lépidoptères colonisant l'ensemble	
de l'étage mésoméditerranéen	83
B. Les peuplements lépidoptériques de l'étage supraméditerranéen	84
Les peuplements lépidoptériques de la série	
supraméditerranéenne du Chêne pubescent (<i>CP</i>)	84
C. Les Lépidoptères à extension « méditerranéenne »	88
D. Les peuplements lépidoptériques de	
l'étage montagnard-méditerranéen	92
D1. Les peuplements lépidoptériques colonisant	
l'ensemble de l'étage montagnard-méditerranéen	92
D2. Les peuplements lépidoptériques de la série	
subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin (<i>HS</i>)	93

D3. Les peuplements lépidoptériques de la série supérieure du Pin sylvestre	98
E. Les Lépidoptères à extension « eury méditerranéenne »	99
F. Les peuplements lépidoptériques de l'étage oroméditerranéen	100
2. Les peuplements lépidoptériques du complexe médio-européen	102
A. Les peuplements lépidoptériques de l'étage montagnard-médio-européen	102
a. Les peuplements lépidoptériques de la hêtraie-sapinière (<i>hs</i>)	102
b. Les peuplements lépidoptériques de la série mésophile du Hêtre (<i>hm</i>)	105
B. Les peuplements lépidoptériques de l'étage subalpin	105
3. Le peuplement lépidoptérique orophile	106
4. La chorologie des Ptérophores du Mont Ventoux, illustration de l'étagement des peuplements de Lépidoptères	110
A. Évolution latérale et altitudinale de la richesse et de la composition de la faune des Ptérophores peuplant chaque zone de végétation	112
B. Incidence de certains facteurs sur les peuplements de Ptérophores	118
a. Incidence du climat thermique	118
b. Incidences du degré d'aridité du milieu	119
1. Cas des espèces à tendance xérophile	119
2. Cas des espèces à tendance mésophile ou hygrophile	120
5. La structure des peuplements de Lépidoptères du Mont Ventoux	121
QUATRIÈME CHAPITRE. Évolution et conservation des peuplements lépidoptériques du Mont Ventoux	123
I. Les pressions anthropiques affectant les milieux naturels du Mont Ventoux	123
II. L'évolution du peuplement lépidoptérique du Mont Ventoux sous l'effet des pressions anthropiques	126
1. Rôle de l'évolution naturelle du couvert végétal	126
2. Rôle de la restauration du manteau forestier	127
3. Rôle du mitage et du tourisme	129
4. Rôle d'autres facteurs	130
III. Les Lépidoptères légalement protégés sur le Mont Ventoux	133
IV. Le Mont Ventoux, « Réserve de la Biosphère »	135
CONCLUSIONS	139
RÉSUMÉ	147
Tableau récapitulatif des Lépidoptères remarquables du Mont Ventoux	154
ZUSAMMENFASSUNG	155
SAMENVATTING	163
ABSTRACT	171
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	179
TABLE DES ILLUSTRATIONS	200

Table des illustrations

Carte 1. Situation du Mont Ventoux dans le sud-est de la France (d'après DU MERLE et GUENDE, 1978)	3
Carte 2. Situation géographique du Mont Ventoux dans la plaine de Haute-Provence (d'après LUQUET, 1977a)	4
Carte 3. La chaîne du Ventoux et son environnement géographique (d'après DU MERLE et GUENDE, 1978)	5
Carte 4. Aspect topographique de la chaîne du Ventoux et de ses environs immédiats (d'après LUQUET, 1977a)	9
Carte 5. Répartition schématique des séries de végétation sur le massif du Ventoux (d'après BARBÉRO, DU MERLE, GUENDE et QUÉZEL, 1978)	17
Carte 6. Profils méridional et septentrional du Mont Ventoux (à l'exclusion du secteur oriental), montrant l'étagement des grandes zones de végétation. Représentation schématique (d'après LUQUET, 1977a)	19
Carte 7. Emplacements des diverses stations étudiées sur le Mont Ventoux (d'après DU MERLE et LUQUET, 1978 ; LUQUET, 1978a ; BIGOT, LUQUET, NEL et PICARD, 1990 ; LUQUET, 1992)	39
Cartes 8 à 28. Localisation précise des stations étudiées (= placettes)	42
Carte 29. Limites extérieures de la réserve de la biosphère du Mont Ventoux et emplacements des sites bénéficiant d'un arrêté de protection de biotope	137

Figures 1 et 2. L'étage mésoméditerranéen	25
1. La Rouyère (chemin de Darin, station MTs).	
2. Pelouse mésohygrophile de la papeterie, aux abords de la réurgence du Groseau (station GR).	
Figures 3 et 4. L'étage mésoméditerranéen (suite)	26
3. Les Trois Termes (station TTa).	
4. Pouzaraque, clairière est (station PZe).	
Figures 5 et 6. – Figure 5. L'étage mésoméditerranéen (fin). – Figure 6. l'étage supraméditerranéen	27
5. Les Vendrans (station VE).	
6. Tête de l'Émine (vue générale).	
Figures 7 et 8. L'étage supraméditerranéen (suite)	28
7. La Baume de Cha (station BC).	
8. Le Jas du Mourre (station JM).	
Figures 9 et 10. L'étage supraméditerranéen (fin)	29
9. Haute combe de Maraval, pelouse nord (station MRa).	
10. Le Jas du Temple (station JT).	
Figures 11 et 12. L'étage montagnard-méditerranéen	30
11. Tête Mathieu (station TM).	
12. Mont Serein.	
Figures 13 et 14. L'étage montagnard-méditerranéen (suite et fin)	31
13. Vallon de l'Enragade (station LA).	
14. Vallon des Trois Faux, pelouse sud (station FAs).	
Figures 15 et 16. – Figure 15. L'étage montagnard-médio-européen. – Figure 16. L'étage oroméditerranéen	32
15. Mont Serein : pelouse sous le Chalet Liotard (station LI).	
16. Cachillan, pelouse nord (station CNa).	
Figures 17 et 18. L'étage oroméditerranéen (suite et fin)	33
17. La « Cabane » du Ventouret, pelouse est (station CVe).	
18. L'arête du Ventouret (point culminant : 1827 m) (station CS en partie).	
Figures 19 et 20. L'étage subalpin	34
19. Sommet du Mont Ventoux : pelouse devant la chapelle Sainte-Croix (station SCH).	
20. Éboulis s'étendant entre le sommet et le col des Tempêtes.	
Figure 21. Amplitudes écologiques, en flanc nord et en flanc sud, des 50 espèces de Pterophores peuplant le massif du Ventoux	113
Figure 22. Évolution latérale et altitudinale de la richesse et de la composition spécifiques de la faune des Pterophoridae, envisagée à l'échelle de l'étage, de la série et de l'unité de végétation	115

